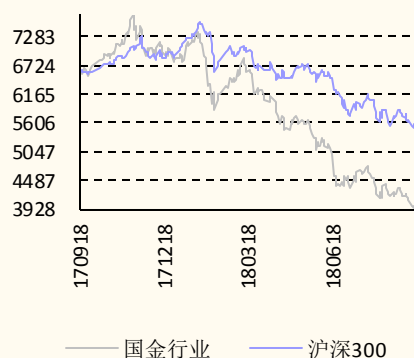


市场数据(人民币)

| | |
|-----------|---------|
| 市场优化平均市盈率 | 18.90 |
| 国金电子指数 | 3928.34 |
| 沪深300指数 | 3242.09 |
| 上证指数 | 2681.64 |
| 深证成指 | 8113.88 |
| 中小板综指 | 8290.24 |



相关报告

- 1.《麒麟 980 芯片提升华为手机销售动能，国内封测大厂纷纷布局 5G...》，2018.9.14
- 2.《苹果产业链短期股价承压，关注被错杀的核心优质公司-苹果产业链...》，2018.9.10
- 3.《国产高功率光纤激光器迎来发展新机遇-国产高功率光纤激光器迎来...》，2018.9.9
- 4.《思源电气转战存储器领域，台积电双董再论半导体产业趋势-【半导...》，2018.9.6
- 5.《台积电前、后董座在 Semicon2018:IC 60 论半导体...》，2018.9.6

樊志远 分析师 SAC 执业编号: S1130518070003
(8621)61038318
fanzhiyuan@gjzq.com.cn

张纯 联系人
zhang_chun@gjzq.com.cn

鲁洋洋 联系人
luyangyang@gjzq.com.cn

看好 5G 基站射频技术变革下的新机会

投资建议

- 我们认为，5G 进程明显加快，建议关注 5G 受益（基站滤波器/PA、基站 PCB、移动终端天线、射频前端及散热技术）、汽车功率半导体器件、高功率光纤激光器方向。
- **看好 5G 基站射频技术变革下的发展机遇。5G 陶瓷介质滤波器迎来发展新机遇。**3G/4G 时代，主要采用同轴腔体滤波器。5G 时代，陶瓷滤波器凭借小型和高性能的优势将成为主流。根据 IHS 的数据，预计 2020 年用于 5G 基站的介质滤波器的市场规模将超过 15.6 亿美金，年复合增长率达到 143.9%。**5G 基站 RF 功率放大器 GaN 有望异军突起。**与现有的硅 LDMOS 和 GaAs 解决方案相比，GaN 器件能够提供下一代移动通信网络所需的具有较高功率/效率水平的功率放大器。而且，GaN 的宽带能力是实现许多重要新技术（如多频带载波聚合）的关键因素之一。根据 Yole 预测，2017 年，全球 GaN 射频市场规模约为 3.84 亿美元，预测至 2023 年，GaN RF 器件的市场营收预计将达到 13 亿美元，约占 3W 以上的 RF 功率市场的 45%。
- 我们认为，随着 5G 基站建设进程的加快，5G 基站滤波器和功率放大器将迎来发展良机，使用量大幅增加，看好重点受益公司：**立讯精密、东山精密。**
- **国产高功率光纤激光器发力，大有可为。**光纤激光器拥有结构简单、转换效率高、光束质量好、维护成本低、散热性能好等优点，已发展成为激光技术主流方向。全球光纤激光器市场快速增长，从 2013 年的 8.41 亿美元增长至 2017 年的 20.39 亿美元，年均复合增长率达 24.78%，呈现快速增长的良好态势。未来受益于智能手机创新、汽车电动化及车身轻量化、3D 打印等新兴应用，机械加工向激光加工转变进程逐步加快以及光纤激光器替代传统激光器等利好影响，光纤激光器有望继续保持快速增长态势，根据 IDTechEx 预测，到 2028 年全球光纤激光器市场的规模将达到 89 亿美元。我们认为，国内企业在中低功率光纤激光器领域已取得较快发展，并在高功率领域逐步取得突破，在人民币贬值及中美贸易摩擦的背景下，高功率光纤激光器国产替代拉开帷幕，再加上新兴市场需求快速增长，行业龙头公司将迎来良好的发展机会，看好重点受益公司：**锐科激光。**
- **拥抱 5G，基站端 PCB/覆铜板产业迎来发展新机遇。**我们从调研了解到，用于射频单元的半导体元器件（ASIC、FPGA、LDMOS、GaN、PLL 以及 RF 部件）的采购量突然呈现“激增”态势，尤其是华为的新增基站设备，全面转向 GaN 器件，5G 基站建设加速情况非常明显。5G 基站结构由 4G 时代的 BBU+RRU+天线，升级为 DU+CU+AAU 三级结构。总基站数将由 2017 年 375 万个，增加到 2025 年 1442 万。①PCB 变化：5G 时代，PCB 将迎来量价齐升。AAU、BBU 上 PCB 层数和面积增加。随着频段增多，频率升高，5G 基站对高频高速材料需求增加；对于 PCB 的加工难度和工艺也提出了更高的要求，PCB 的价值量提升。②覆铜板变化：高频高速基材将迎来高增长。传统 4G 基站中，主要是 RRU 中的功率放大器部分采用高频覆铜板，其余大部分采用的是 FR-4 覆铜板，而 5G 由于传输数据量大幅增加，以及对射频要求更高，有望采用更多的高频高速覆铜板。看好重点受益公司：**深南电路、东山精密、沪电股份。**
- **本周重点推荐：**立讯精密、东山精密、深南电路、沪电股份、锐科激光。
- **风险提示**
苹果 iPhone 销售量不达预期，中美贸易摩擦、5G 进展不达预期。

内容目录

| | |
|-----------------------------------|----|
| 一、看好 5G 基站滤波器和功率放大器..... | 6 |
| 二、国产高功率光纤激光器发力，大有可为..... | 12 |
| 三、拥抱 5G，基站端 PCB/覆铜板产业迎来发展新机遇..... | 16 |
| 四、看好 5G 通信连接器新增长及国产化..... | 20 |
| 五、5G 有序推进，关注 5G 机散热新技术机会..... | 24 |
| 六、一周行情及估值..... | 28 |

图表目录

| | |
|---------------------------------------|----|
| 图表 1：金属腔体滤波器..... | 7 |
| 图表 2：陶瓷介质滤波器..... | 7 |
| 图表 3：不同滤波器性能比较..... | 7 |
| 图表 4：介质滤波器市场规模及占比..... | 8 |
| 图表 5：主要半导体材料的关键性能..... | 8 |
| 图表 6：各材料体系的射频器件工作区间..... | 9 |
| 图表 7：不同技术路线的基站 PA 占比变化..... | 9 |
| 图表 8：5G 基站 RF 半导体市场机会..... | 9 |
| 图表 9：5G 毫米波基站 GaN 优势明显..... | 10 |
| 图表 10：GaN 在通信领域占比不断提升..... | 10 |
| 图表 11：境外 GaN 射频器件产业链重点企业..... | 11 |
| 图表 12：大陆 GaN 射频器件产业链重点企业..... | 11 |
| 图表 13：典型光纤激光器光学系统..... | 12 |
| 图表 14：2013-2017 全球光纤激光器市场规模（亿美元）..... | 12 |
| 图表 15：2013—2017 全球光纤激光器占工业激光器比重..... | 12 |
| 图表 16：2013-2017 年全球光纤激光器各应用市场规模..... | 13 |
| 图表 17：2016 和 2021 年全球光纤激光器市场结构..... | 13 |
| 图表 18：亚太地区光纤激光器市场空间..... | 13 |
| 图表 19：光纤激光器应用领域越来越广泛..... | 14 |
| 图表 20：2028 年全球光纤激光器市场规模预测（亿美元）..... | 15 |
| 图表 21：2017 年中国光纤激光器市场各公司占比..... | 15 |
| 图表 22：IPG 光电 2016 和 2017 年营收产品结构..... | 16 |
| 图表 23：瑞克激光 2016 和 2017 年营收产品结构..... | 16 |
| 图表 24：4G 与 5G 基站结构对比..... | 17 |
| 图表 25：按用途划分的基站市场容量预测（百万个）..... | 17 |
| 图表 26：PCB 在基站通信设备中的应用..... | 18 |
| 图表 27：100G 通信骨干网传输用高速系统板..... | 18 |
| 图表 28：有源天线系统 AAS..... | 18 |

| | |
|---|----|
| 图表 29: PCB 下游应用市场增长率及预测..... | 19 |
| 图表 30: 全球 PCB 和 IC 载板市场预测 (十亿) | 19 |
| 图表 31: 高频覆铜板材料的选择 | 20 |
| 图表 32: 不同细分领域连接器销售额 2018&2023 (单位: 亿美元) | 21 |
| 图表 33: 连接器市场分地域销售额 2018&2023 (单位: 亿美元) | 21 |
| 图表 34: 射频连接器市场空间 (单位: 亿美元) | 22 |
| 图表 35: 基站中用到的连接器 (单扇区 2x2 MIMO 结构的标准配置) | 22 |
| 图表 36: NEX10 连接器..... | 23 |
| 图表 37: 全球前十大连接器公司 | 24 |
| 图表 38: 不同品类连接器产品各公司排名 | 24 |
| 图表 39: 中国移动全面推动 5G 终端发展计划..... | 25 |
| 图表 40: 铜片散热技术 | 26 |
| 图表 41: 三星 S8 液冷热管散热技术..... | 26 |
| 图表 42: 华为荣耀 Note10 液冷散热技术表现..... | 27 |
| 图表 43: 5G 基站、移动设备与测试车辆的连接示意图 | 28 |
| 图表 44: 报告期内 A 股各版块涨跌幅比较(9/10-9/14)..... | 28 |
| 图表 45: 报告期电子元器件行业涨跌幅前五名(9/10-9/14)..... | 29 |
| 图表 46: 本周((9/10-9/14)重点公告提示 | 30 |
| 图表 47: 全球半导体月销售额..... | 31 |
| 图表 48: 中关村周价格指数 | 31 |
| 图表 49: 台湾电子行业指数走势 | 32 |
| 图表 50: 台湾半导体行业指数走势..... | 32 |
| 图表 51: 台湾电子零组件指数走势..... | 33 |
| 图表 52: 台湾电子通路指数走势 | 33 |
| 图表 53: 鸿海 (YOY+25.25%) 单位: 亿新台币 | 34 |
| 图表 54: TPK (YOY+12.91%) 单位: 亿新台币..... | 34 |
| 图表 55: 可成 (YOY-2.09%) 单位: 亿新台币..... | 34 |
| 图表 56: 宏达电 (YOY-53.70%) 单位: 亿新台币..... | 34 |
| 图表 57: 联发科 (YOY+4.47%) 单位: 亿新台币..... | 34 |
| 图表 58: 台积电 (YOY -0.90%) 单位: 亿新台币..... | 34 |

本周核心观点

- 我们认为，5G 进程明显加快，建议关注 5G 受益（基站滤波器/PA、基站 PCB、移动终端天线、射频前端及散热技术）、汽车功率半导体器件、高功率光纤激光器等方向。
- **看好 5G 基站滤波器和功率放大器**
- **5G 陶瓷介质滤波器迎来发展新机遇。**滤波器是基站射频系统关键部件。基站滤波器是射频系统的关键部件，通过对不同频率的信号进行滤波，保障信号能在特定的频段内有效传输，提高信号的有效性和可靠性。基站滤波器主要分为两大类：腔体滤波器和介质滤波器。
- **5G 时代，陶瓷介质滤波器将成为主流。**3G/4G 时代，由于同轴腔体滤波器工艺成熟，成本低，因此成为主流。5G 时代，元器件增加，滤波器需要更加小型化和集成化。陶瓷介质滤波器体积小，利用介质陶瓷材料的低损耗、高介电常数、频率温度系数和热膨胀系数小、可承受高功率等特点，将成为主流。**陶瓷介质滤波器增长潜力巨大。根据 IHS 的数据，预计 2020 年用于 5G 基站的介质滤波器的市场规模将超过 15.6 亿美金，年复合增长率达到 143.9%。**
- **5G 基站 RF 功率放大器 GaN 有望异军突起**
- **GaN HEMT 已经成为未来宏基站功率放大器的主流候选技术。**GaN 高电子迁移率晶体管（HEMT）凭借其固有的高击穿电压、高功率密度、大带宽和高效率，已成为基站 PA 的有力候选技术。对于约翰逊品质因数（FoM），GaN 器件比硅（Si）、砷化镓（GaAs）、碳化硅（SiC）和磷化铟（InP）要高出几个数量级。
- 与现有的硅 LDMOS 和 GaAs 解决方案相比，GaN 器件能够提供下一代移动通信网络所需的具有较高功率/效率水平的功率放大器。而且，GaN 的宽带能力是实现许多重要新技术（如多频带载波聚合）的关键因素之一。**对于 6Ghz 附近的宏蜂窝单元将普遍使用 GaN 器件，因为 LDMOS 不能工作在如此高的频率下，而 GaAs 对于高功率应用来说并不是最佳的工艺选择。但是，由于小基站（微基站）不需要很高的功率，现有 GaAs 技术仍然具有优势。**
- 根据 Yole 预测，2017 年，全球 GaN 射频市场规模约为 3.84 亿美元，预测至 2023 年，GaN RF 器件的市场营收预计将达到 13 亿美元，约占 3W 以上的 RF 功率市场的 45%。
- 我们认为，随着 5G 基站建设进程的加快，5G 基站滤波器和功率放大器将迎来发展良机，使用量大幅增加，看好重点受益公司：**立讯精密、东山精密**，建议关注：**三安光电、Qorvo、ADI、Infineon**。
- **国产高功率光纤激光器发力，大有可为。**
- 光纤激光器具有独特优势，已发展成为激光技术主流方向。全球光纤激光器市场快速增长，从 2013 年的 8.41 亿美元增长至 2017 年的 20.39 亿美元，年均复合增长率达 24.78%，呈现快速增长的良好态势。未来光纤激光器有望继续保持快速增长态势，根据 IDTechEx 预测，到 2028 年全球光纤激光器市场的规模将达到 89 亿美元。
- **光纤激光器有望继续快速增长：（1）机械加工向激光加工转变**，2017 年全球机械工具销售额 780 亿美元，其中基于激光的设备约 140 亿美元，占比约 18%，随着技术、工艺演进，激光加工成本、效率优势愈加凸显，激光加工不断替代传统机械加工。**（2）光纤激光器将不断替代传统激光器**，与传统激光器相比，光纤激光器具有转换效率高、光束质量好、散热性能好、结构简单，维护成本低，柔性传输等特点，随着光纤激光器的价格下降、切割工艺的改良、高功率崛起，光纤激光器将不断替代传统激光器。**（3）新兴产业需求逐渐增多**，光纤激光器在工业加工上优势明显，未来在新兴领域的应用将越来越广泛，如智能手机全面屏加工、脆性材料加工、动力电池激光加工、汽车轻量化车身材料加工、3D 打印、激光雷达及感测等。

- 我们认为，国内企业在中低功率光纤激光器领域已取得较快发展，并在高功率领域逐步取得突破，在人民币贬值及中美贸易摩擦的背景下，高功率光纤激光器国产替代拉开帷幕，再加上新兴市场需求快速增长，行业龙头企业将迎来良好的发展机会，看好重点受益公司：**锐科激光、大族激光**。
- **拥抱 5G，基站端 PCB/覆铜板产业迎来发展新机遇**
- 我们从产业链调研了解到，用于射频单元的半导体元器件（ASIC、FPGA、LDMOS、GaN、PLL 以及 RF 部件）的采购量突然呈现“激增”态势，尤其是华为的新增基站设备，全部都转向 GaN 器件，5G 基站建设加速情况非常明显，基站用 PCB/覆铜板将迎来发展新机遇。
- 5G 基站：结构升级，数量增加。基站结构：由 4G 时代的 BBU+RR 天线，升级为 DU+CU+AAU 三级结构。总的基站数将由 2017 年的 375 万个，增加到 2025 年的 1442 万，复合增速 18.33%。
- **PCB 变化：5G 时代，PCB 将迎来量价齐升**
 - AAU、BBU 上 PCB 层数和面积增加。随着 5G 频段增多，频率升高使得射频前端元件数量大幅增加，以及 Massive MIMO 集合到 AAU 上，AAU 上 PCB 使用面积大幅增加，层数增多，天线 AAU 的附加值向 PCB 板及覆铜板转移；随着 5G 传输数据大幅增加，对于基站 BBU 的数据处理能力有更高的要求，BBU 将采用更大面积，更高层数的 PCB。
 - 5G 基站 PCB 价值量更高。随着频段增多，频率升高，5G 基站对高频高速材料需求增加；同时，对于 PCB 的加工难度和工艺也提出了更高的要求，PCB 的价值量提升。
 - 通信（基站）用 PCB 需求增速最快。据 Prismark 统计，全球 PCB 下游应用增长率情况，通信（基站）2017-2021 年复合增速将达到 6.9%，远高于其他行业增速。
- 覆铜板变化：高频高速基材将迎来高增长。传统 4G 基站中，主要是 RRU 中的功率放大器部分采用的高频覆铜板，其余大部分采用的是 FR-4 覆铜板，而 5G 由于传输数据量大幅增加，以及对射频要求更高，将采用更多的高频高速覆铜板
- **我们预测，5G 基站端需求 PCB 的面积将增加 4-6 倍，看好重点受益公司：沪电股份、东山精密、深南电路、生益科技。**
- **看好 5G 通信连接器新增长及国产化**
- 近期我们周报连续重点谈论了 5G 给电子行业带来的机会，包括 5G 天线、5G 散热、5G 基站 PCB/覆铜板、5G 手机的进展。本周我们继续研究 5G 带来的连接器行业的机会。
- 全球连接器市场 1550 亿美元，汽车和通信是占比最高也是成长性最好的领域。目前汽车/通信连接器市场空间分别为 490/450 亿美元，未来五年 CAGR（2018-2023）分别为 7.3%/8.7%，其中通信是增长最快的领域。而全球射频连接器市场空间将由 2017 年的 138 亿美元，增加到 2022 年的 189 亿美元，年复合增速 6.5%。
- 传统射频连接器常应用于基站天线、射频拉远单元（RRU）和跨接/馈电电缆。4G 技术的升级以及 5G 的推广将会增加连接器的使用数量，同时对连接器的性能提出了更高要求。①高阶 FDD-LTE MIMO 将采用更多的连接器。②多模多频以及 LTE 新频段将增加对射频连接器的需求。
- **5G 大规模 MIMO 天线系统带来射频连接器的数量增加和产品升级。**5G 将采用大规模 MIMO 技术，天线与 RRU 集成为 AAU，RRU 外部不需要用跨接电缆与端口天线相连的个射频连接器。而大规模 MIMO 有源天线设计都是 PCB 板上的天线阵列和射频收发器子系统。每个天线阵列都由小型板对板射频连接器与对应的射频收发器相连。为了应对基站配置的变化，同时达到更好的 PIM 性能，5G 基站用到的高功率射频连接器正在升级，由传统 7-16 DIN 型升级到尺寸更小、性能更好的 4.3-10 DIN 型以及最新研发的 NEX10TM，还有针对 5G 大规模 MIMO 天线系统的小尺寸 MCX/MMCX 连接器。

- 我们认为，随着 5G 基站数量增加，以及大规模 MIMO 技术的采用，射频连接器是数量会同步增加。对于国内的连接器企业将充分受益 5G 发展红利。在中美贸易摩擦及人民币贬值的背景下，倒逼下游设备厂商积极加速采用国内供应商的产品，国产替代需求迫切，看好重点受益公司：**立讯精密、中航光电**。立讯精密今年上半年通讯业务大幅增长 166%，中航光电通讯业务也实现了快速增长。
- **高通推出 5G 射频模组，看好 5G 手机天线变革的机会**
- 7 月 23 日，高通宣布推出全球首款面向智能手机和其他移动终端的全集成 5G 新空口毫米波及 6GHz 以下射频模组，目前最新零组件正在送样客户，预计将内建在 2019 年初第一批问世的 5G 手机当中。高通 5G 毫米波射频模组尺寸非常小，可以在空间和成本允许的情况下，在手机的四个边立面上配备 4 个毫米波天线模组，以配合 5G 调制解调器芯片。这些毫米波天线模组都会连接到骁龙 X50 5G 调制解调器上，并集成从调制解调器往后的所有射频链路芯片上的功能，包括收发器、射频前端、天线等。随着 5G 标准的逐步确定及各硬件技术的成熟，5G 应用也渐行渐近。
- 我们调研了台湾经矽化镓代工龙头及国内手机 ODM 厂商，高通、Skyworks 等国际大厂在 5G 技术发展上速度明显加快，国内手机厂商也积极推进 5G 手机研发，预计明年各品牌 5G 手机将闪亮登场，给智能手机产业带来了新的生机与活力，手机天线及射频前端系统也将迎来重大变革，并带来需求量的增加及新的发展机遇。
- 从苹果推出的 LCP 天线，再到高通推出的 5G 毫米波天线模组，手机从 4G 向 5G 演进的过程中，天线将发生重大变化，单机价值量会大幅增加，看好重点受益公司：**立讯精密、信维通信**。
- **本周重点推荐：立讯精密、东山精密、信维通信、深南电路、沪电股份、中航光电、锐科激光。**
- **9 月推荐：立讯精密、东山精密、信维通信、大族激光、艾华集团、欧菲科技、水晶光电、扬杰科技、胜宏科技、中航光电、三安光电、法拉电子、深南电路、沪电股份、锐科激光。**

一、看好 5G 基站滤波器和功率放大器

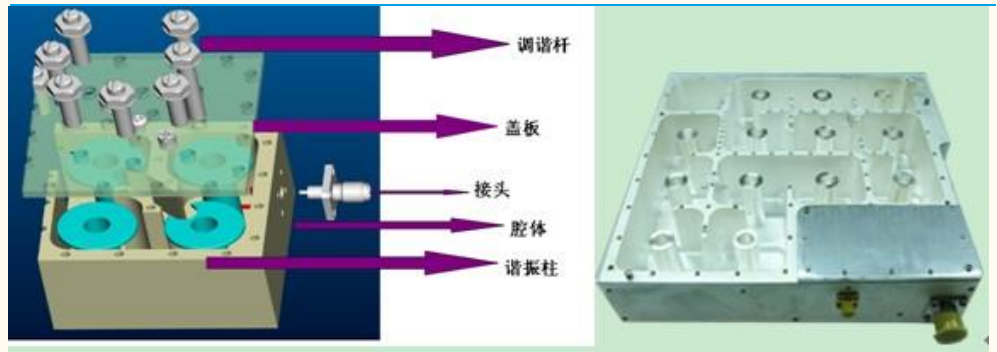
5G 射频系统非常复杂，尤其是那些需要使用高载波频率和宽频带的新技术，包括载波聚合、Massive MIMO 等，随着 5G 频段增多，频率提高，5G 基站中滤波器和 PA 将迎来量价齐升。

■ 5G 陶瓷介质滤波器迎来发展新机遇

滤波器是基站射频系统关键部件。基站滤波器是射频系统的关键部件，通过对不同频率的信号进行滤波，保障信号能在特定的频段内有效传输，提高信号的有效性和可靠性。基站滤波器主要分为两大类：腔体滤波器和介质滤波器。

3G/4G 时代，金属腔体滤波器是主流。3G/4G 时代，金属同轴腔体滤波器是主流，其工作原理是通过不同频率的电磁波在腔体滤波器中振荡，保留达到滤波器谐振频率的电磁波，而其他频率的电磁波在振荡中耗散掉，从而实现滤波的功能。由于同轴腔体滤波器工艺成熟，成本低，因此在 3G/4G 时代成为主流。

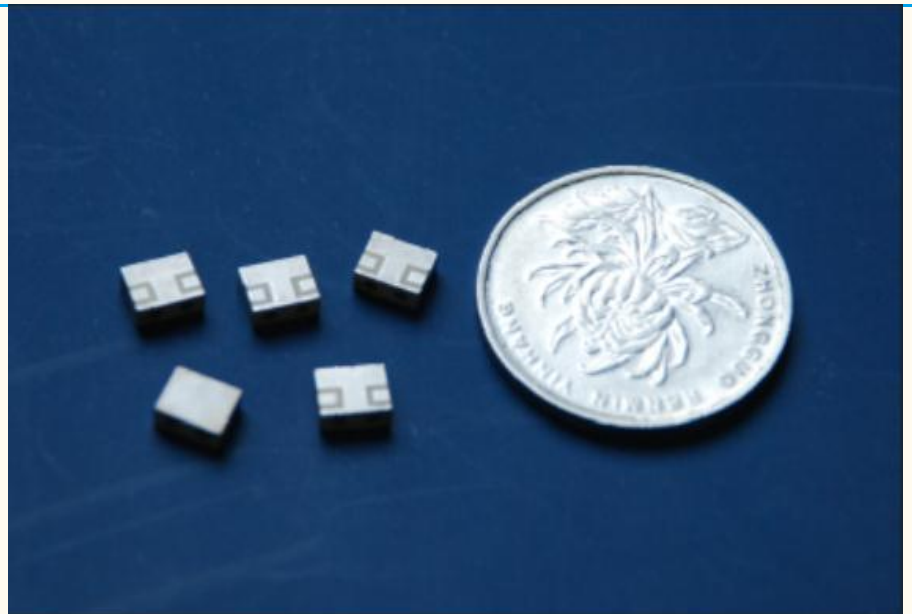
图表 1：金属腔体滤波器



来源：微波射频网，国金证券研究所

5G 时代，陶瓷介质滤波器将成为主流。5G 时代，元器件的增加，滤波器需要更加小型化和集成化。陶瓷介质滤波器没有金属腔体，体积小。此外，利用介质陶瓷材料的低损耗、高介电常数、频率温度系数和热膨胀系数小、可承受高功率等特点设计制作的。通常的介质滤波器为方形截面波长一体化谐振子，通过在陶瓷体中间的方形孔使两个谐振子得到最佳耦合。其特点是体积小、插入损耗小、耐功率性好、带宽窄，具有良好的选频作用。

图表 2：陶瓷介质滤波器



来源：国华新材料，国金证券研究所

图表 3：不同滤波器性能比较

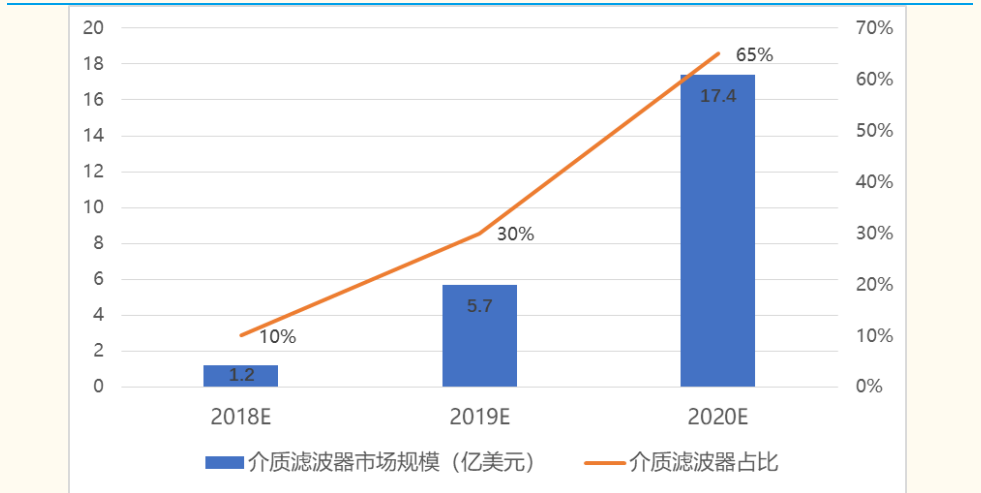
| 种类 | 体制 | 无载 Q 值 | 插入损耗 | 成本 |
|---------|----|--------|------|----|
| 同轴腔体滤波器 | 大 | 中等 | 大 | 低 |
| 介质谐振滤波器 | 较大 | 大 | 较大 | 较高 |
| 介质滤波器 | 小 | 大 | 较小 | 高 |

来源：电子元器件网，国金证券研究所

陶瓷介质滤波器大概率用在基站 AAU 部分。介质滤波器主要使用陶瓷材料，相比传统滤波器可以做到更小的尺寸，比如：全陶瓷的波导滤波器可以做到两个火柴盒的大小。在 5G 密集组网情况下，使用基站内部介质滤波器可使 AAU 小型化，进而显著降低运营商基站选址成本，大概率将被广泛用在 AAU 部分。

陶瓷介质滤波器增长潜力巨大。根据 IHS 的数据，预计 2020 年用于 5G 基站的介质滤波器的市场规模将超过 15.6 亿美金，年复合增长率达到 143.9%。

图表 4：介质滤波器市场规模及占比



来源：IHS，国金证券研究所

■ 5G 基站 RF 功率放大器 GaN 有望异军突起，成为主流

GaN HEMT 已经成为 5G 宏基站功率放大器的主流候选技术。GaN 高电子迁移率晶体管 (HEMT) 凭借其固有的高击穿电压、高功率密度、大带宽和高效率，已成为基站 PA 的有力候选技术。

GaN 是极稳定的化合物，具有强的原子键、高的热导率、在 III-V 族化合物中电离度是最高的、化学稳定性好，使得 GaN 器件比 Si 和 GaAs 有更强抗辐照能力，同时 GaN 又是高熔点材料，热传导率高，GaN 功率器件通常采用热传导率更优的 SiC 做衬底，因此 GaN 功率器件具有较高的结温，能在高温环境下工作。

图表 5：主要半导体材料的关键性能

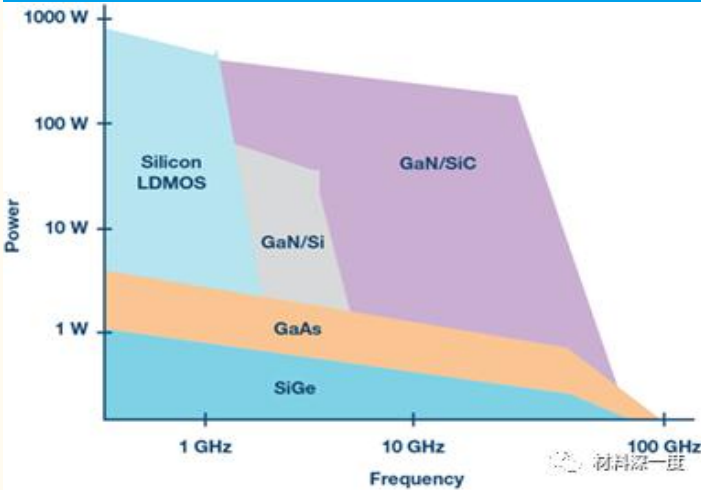
| 参数 | Si | GaAs | GaN |
|-----------------------|------|------|-----|
| 禁带宽度 (eV) | 1.1 | 1.4 | 3.4 |
| 介电常数 | 11.8 | 12.8 | 9.0 |
| 击穿场强 (10^6 V/cm) | 0.6 | 0.7 | 3.5 |
| 热传导率 (W/cm.K) | 1.3 | 0.5 | 1.3 |
| 电子迁移率 ($cm^2/V.s$) | 1450 | 8500 | 900 |
| 饱和电子速率 (10^7 cm/s) | 1.0 | 2.0 | 2. |

来源：材料深一度、国金证券研究所

GaN 将在高功率，高频率射频市场优势明显。相比于 4G，5G 的通信频段往高频波段迁移。目前我国 4G 网络通信频段以 2.6GHz 为主，2017 年工信部发布了 5G 系统在 3-5GHz 频段（中频段）内的频率使用规划，后期会逐步增补 6GHz 以上的高频段作为容量覆盖。相较于基于 Si 的横向扩散金属氧化物半导体 (Si LDMOS, Lateral Double-diffused Metal-oxide Semiconductor) 和 GaAs，在基站端 GaN 射频器件更能有效满足 5G 的高功率、高通信频段和高效率等要求。目前针对 3G 和 LTE 基站市场的功率放大器主要有 Si LDMOS 和 GaAs 两种，但 LDMOS 功率放大器的带宽会随着频率的增加而大幅减少，仅在不超过约 3.5GHz 的频率范围内有效，而 GaAs 功率放大器虽然能满足高频通信的需求，但其输出功率比 GaN 器件逊色很多。然而，在移动终端领域 GaN 射频器件尚未开始规模应用，原因在于较高的生产成本和供电电压。GaN 将在高功率，高频率射频市场发挥重要作用。

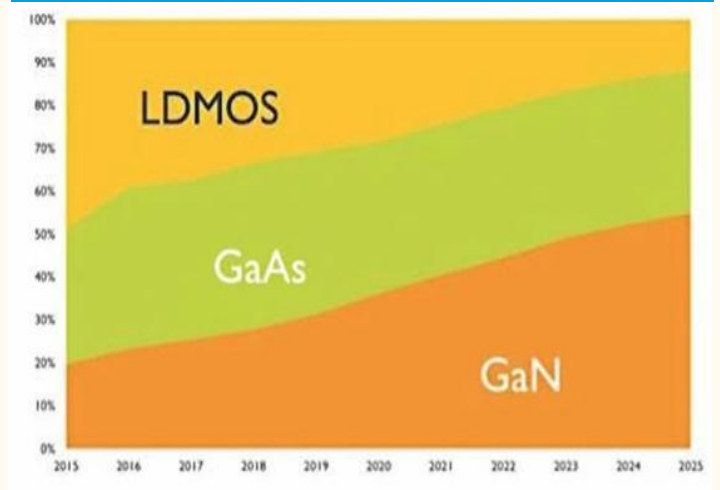
预计到 2025 年 GaN 将主导 RF 功率器件市场，抢占基于硅 LDMOS 技术的基站 PA 市场。根据 yole 的数据，2014 年基站 RF 功率器件市场规模为 11 亿美元，其中 GaN 占比 11%，而横向双扩散金属氧化物半导体技术（LDMOS）占比 88%。2017 年，GaN 市场份额预估增长到了 25%，并且预计将继续保持增长。预计到 2025 年 GaN 将主导 RF 功率器件市场，抢占基于硅 LDMOS 技术的基站 PA 市场。

图表 6：各材料体系的射频器件工作区间



来源：材料深一度、国金证券研究所

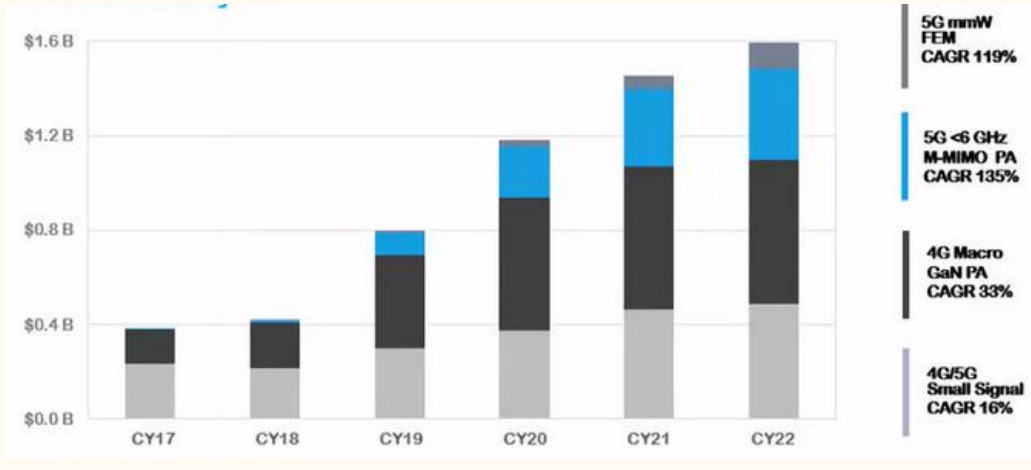
图表 7：不同技术路线的基站 PA 占比变化



来源：Yole、国金证券研究所

预计 2022 年，4G/ 5G 基础设施用 RF 半导体的市场规模将达到 16 亿美元，其中，MIMO PA 年复合增长率将达到 135%，射频前端模块的年复合增长率将达到 119%。

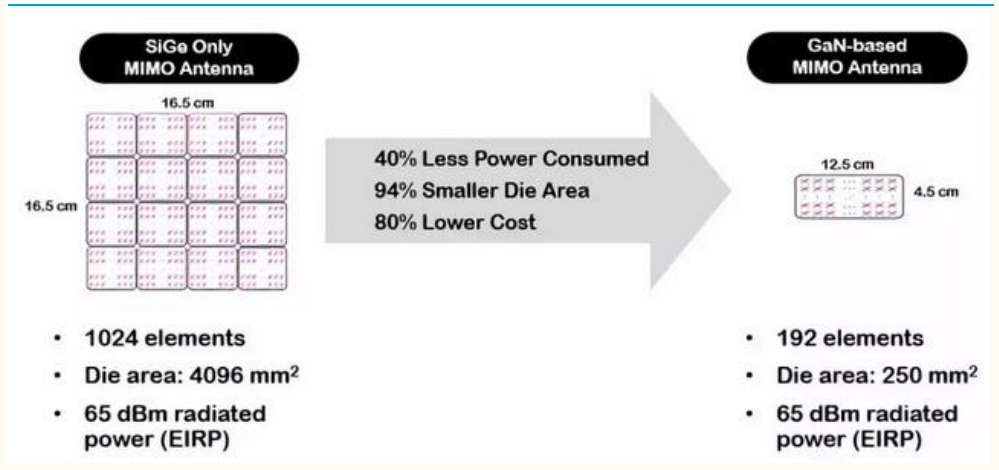
图表 8：5G 基站 RF 半导体市场机会



来源：Qorvo、国金证券研究所

下图展示的是锗化硅和氮化镓的毫米波 5G 基站 MIMO 天线方案，左侧展示的是锗化硅基 MIMO 天线，它有 1024 个元件，裸片面积是 4096 平方毫米，辐射功率是 65dbm，与之形成鲜明对比的，是右侧氮化镓基 MIMO 天线，尽管价格较高，但功耗降低了 40%，裸片面积减少 94%。

图表 9：5G 毫米波基站 GaN 优势明显



来源：国金证券研究所

根据 Yole 预测，2017 年，全球 GaN 射频市场规模约为 3.84 亿美元，在 3W 以上（不含手机 PA）的 RF 射频市场的渗透率超过 20%。GaN 在基站、雷达和航空应用中，正逐步取代 LDMOS。随着数据通讯、更高运行频率和带宽的要求日益增长，GaN 在基站和无线回程中的应用持续攀升。在未来的网络设计中，针对载波聚合和大规模输入输出（MIMO）等新技术，GaN 将凭借其高效率和高宽带性能，相比现有的 LDMOS 处于更有利的位置。

未来 5~10 年内，Yole 预计 GaN 将逐步取代 LDMOS，并逐渐成为 3W 及以上 RF 功率应用的主流技术。而 GaAs 将凭借其得到市场验证的可靠性和性价比，将确保其稳定的市场份额。LDMOS 的市场份额则会逐步下降，预测期内将降至整体市场规模的 15% 左右。预测至 2023 年，GaN RF 器件的市场营收预计将达到 13 亿美元，约占 3W 以上的 RF 功率市场的 45%。

图表 10：GaN 在通信领域占比不断提升



来源：yole，国金证券研究所

境外 GaN 射频器件产业链重点公司及产品进展：目前微波射频领域虽然备受关注，但是由于技术水平较高，专利壁垒过大，因此这个领域的公司相比较电力电子领域和光电子领域并不算很多，但多数都具有较强的科研实力和市场运作能力。

GaN 微波射频器件的商业化供应发展迅速。据材料深一度对 Mouser 数据分析显示，截至 2018 年 4 月，共有 4 家厂商推出了 150 个品类的 GaN HEMT，占整个射频晶体管供应品类的 9.9%，较 1 月增长了 0.6%。

Qorvo、CREE、MACOM 73%的产品输出功率集中在 10W~100W 之间，最大功率达到 1500W（工作频率在 1.0-1.1GHz，由 Qorvo 生产），采用的技术主要是 GaN/SiC GaN 路线。

此外，部分企业提供 GaN 射频模组产品，目前有 4 家企业对外提供 GaN 射频放大器的销售，其中 Qorvo 产品工作频率范围最大，最大工作频率可达到 31GHz。Skyworks 产品工作频率较小，主要集中在 0.05-1.218GHz 之间。

在我国工信部公布的 2 个 5G 工作频段（3.3-3.6GHz、4.8-5GHz，）内，Qorvo 公司推出的射频放大器的产品类别最多，最高功率分别高达 100W 和 80W（1 月份 Qorvo 在 4.8-5GHz 的产品最高功率为 60W），ADI 在 4.8-5GHz 的产品最高功率提高到 50W（之前产品的最高功率不到 40W），其他产品的功率大部分在 50W 以下。

图表 11：境外 GaN 射频器件产业链重点企业

| GaN衬底 | 外延 | 设计 | 制造 | 封测 | 应用 |
|---|--|--|--|-----|------------------------------|
| Sumitomo Mitsubishi Furukawa Kyma Oromis | Sumitomo Chem IQE Allos Siltronic | Marfinisar Qualcomm GaN System Oromis | Win GCS OMMIC II-VI NXP Filtronic ST III-V Lab Diamond microwave | ASE | Raytheon Northrop Grumman |
| SiC衬底 | | | | | |
| Cree II-VI Dow Corning Rohm Nippon Steel | | | | | |
| Si衬底 | | | | | |
| Shin-Etsu Global Wafer Siltronic | | | | | |
| IDM | | | | | |
| Qorvo Wolfspeed Hittite Infineon ADI MACOM RFHIC UMS | | | | | |

来源：材料深一度、国金证券研究所

大陆 GaN 射频器件产业链重点公司及产品进展：欧美国家出于对我国技术发展速度的担忧及遏制我国新材料技术的发展想法，在第三代半导体材料方面，对我国进行几乎全面技术封锁和材料封锁。在此情况下，我国科研机构和企业单位立足自主创新，目前在 GaN 微波射频领域已取得显著成效，在军事国防领域和民用通信领域两个领域进行突破，打造了中电科 13 所、中电科 55 所、中兴通信、大唐移动等重点企业以及中国移动、中国联通等大客户。

苏州能讯推出了频率高达 6GHz、工作电压 48V、设计功率从 10W-320W 的射频功率晶体管。在移动通信方面，苏州能讯已经可以提供适合 LTE、4G、5G 等移动通信应用的高效率和高增益的射频功放管，工作频率涵盖 1.8-3.8GHz，工作电压 48V，设计功率从 130W-390W，平均功率为 16W-55W。

图表 12：大陆 GaN 射频器件产业链重点企业

| GaN衬底 | 外延 | 设计 | 制造 | 封测 | 应用 |
|---|--------------|-----------------------|----------------------|--------------|--------------------------------|
| 苏州纳维 东莞中镓 | 苏州晶湛 苏州能讯 | 安谱隆 海思半导体 中兴微电子 | 三安集成 海威华芯 益丰电子 | 长电科技 华天科技 | 中兴 中移动 大唐 中国联通 军工等 |
| SiC衬底 | | | | | |
| 山东天岳 天科合达 | | | | | |
| Si衬底 | | | | | |
| 重庆超硅 宁夏银和 天津中环 | | | | | |
| IDM | | | | | |
| 中电科13所 中电科55所 中科院微电子所 苏州能讯 益本电子 凝慧电子 | | | | | |

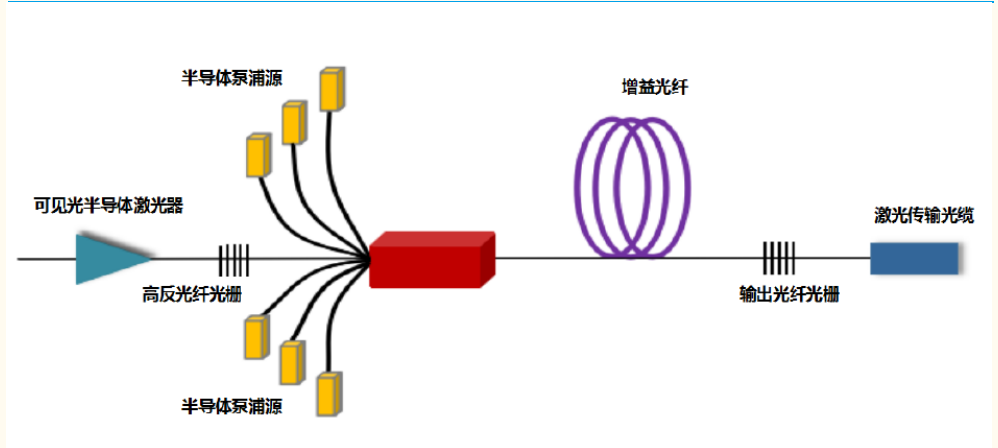
来源：材料深一度、国金证券研究所

我们认为，随着 5G 基站建设进程的加快，5G 基站滤波器和功率放大器将迎来发展良机，使用量大幅增加，建议重点关注受益公司：立讯精密、东山精密，三安光电、Qorvo、ADI、Infineon。

二、国产高功率光纤激光器发力，大有可为

- **光纤激光器已成主流，未来有望继续替代传统激光器：**根据增益介质不同；激光器可以分为液体激光器、气体激光器、半导体激光器和固体激光器等。与其他激光器相比，光纤激光器拥有结构简单、转换效率高、光束质量好、维护成本低、散热性能好等优点，已成为金属切割、焊接和标记等传统工业制造领域的主流光源，并广泛应用于医疗美容、航空航天和军事应用等领域，目前已成为激光技术发展主流方向和激光产业应用主力军。
- 光纤激光器主要由光学系统、电源系统、控制系统和机械结构四个部分组成，其中，光学系统有泵浦源、增益光纤、光纤光栅、信号/泵浦合束器及激光传输光缆等光学器件材料通过熔接形成全光纤激光器，并在电源系统、控制系统的驱动和监控下实现激光输出。同时，光纤激光器根据功率大小的不同采用不同的冷却方式，通常情况下，功率低于 200W 时采用风冷结构，功率大于 200W 时采用循环水制冷，以保证激光器在工业环境条件可靠稳定运行。

图表 13：典型光纤激光器光学系统



来源：中国产业信息网，国金证券研究所

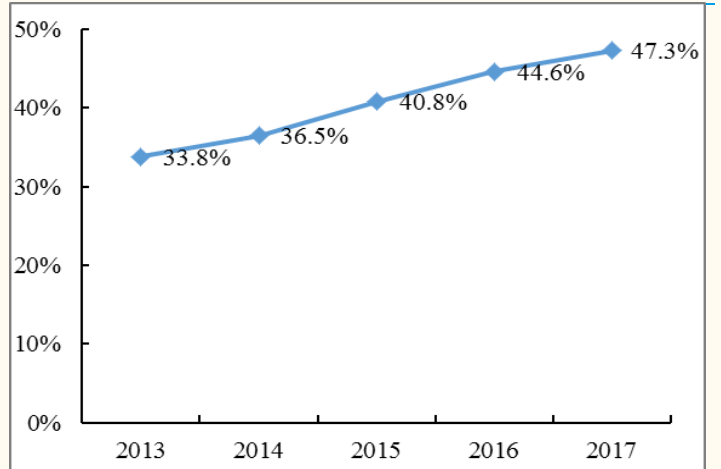
- 2013 年以来，全球光纤激光器市场规模逐年增长，从 2013 年的 8.41 亿美元增长至 2017 年的 20.39 亿美元，年均复合增长率达 24.78%，呈现快速增长的良好态势。
- 同时，全球光纤激光器在工业激光器中的市场份额保持逐年上升，从 2013 年的 33.8% 提升至 2017 年的 47.3%，成为市场份额最大的工业激光器。

图表 14：2013-2017 全球光纤激光器市场规模（亿美元）



来源：前瞻经济学人，国金证券研究所

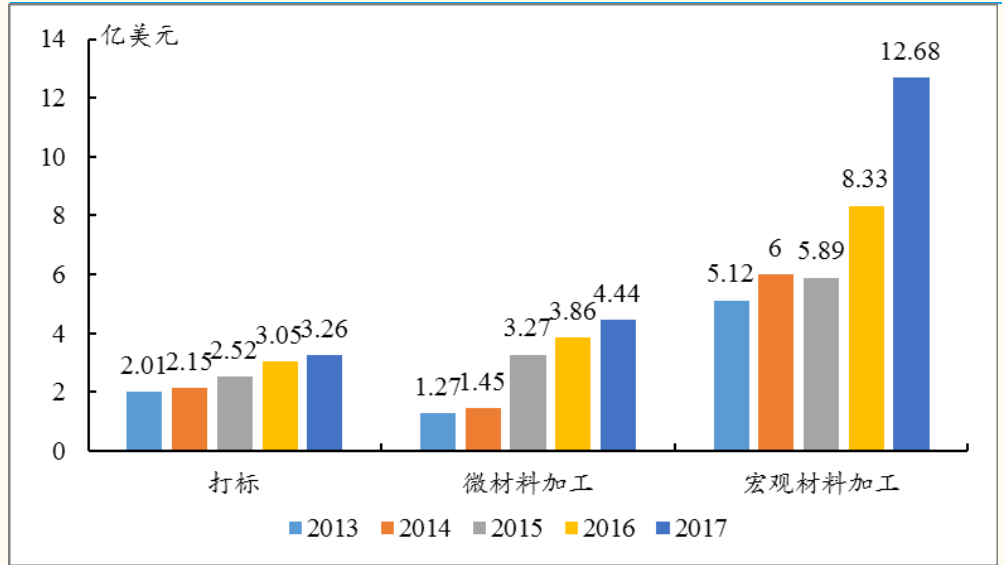
图表 15：2013-2017 全球光纤激光器占工业激光器比重



来源：前瞻经济学人，国金证券研究所

- **宏观材料加工是光纤激光器主要应用市场，增长迅猛**
- 工业加工技术不但创新，如智能手机、可穿戴设备等需求的新颖元器件，对激光加工设备的需求不断加大。光纤激光器的用途可以分为打标、微材料加工、宏观材料加工三大类。其中，微材料加工包括了除打标以外，所有输出功率小于 1000W 的激光器应用；宏观材料加工包括了所有输出功率大于等于 1000W 的激光器应用，主要为金属切割和焊接。
- 全球光纤激光器市场规模不断增长，各细分应用市场规模也保持增长。其中，用于宏观材料加工的光纤激光器市场规模增长迅速，从 2013 年的 5.12 亿美元增加至 2017 年的 12.68 亿美元，预计未来随着工业加工精细化的发展，全球光纤激光仍将保持较好的增长速度。

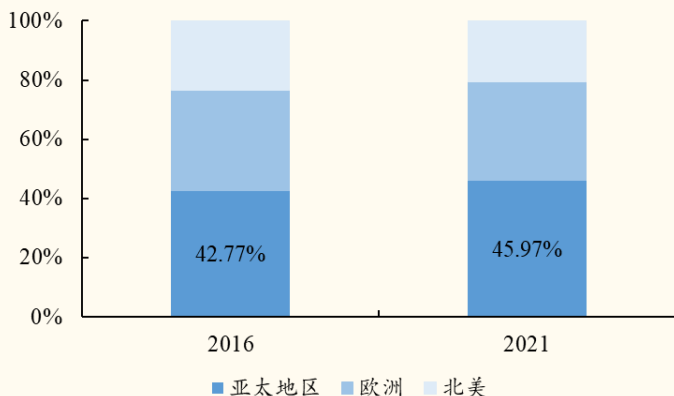
图表 16：2013-2017 年全球光纤激光器各应用市场规模



来源：前瞻经济学人、国金证券研究所

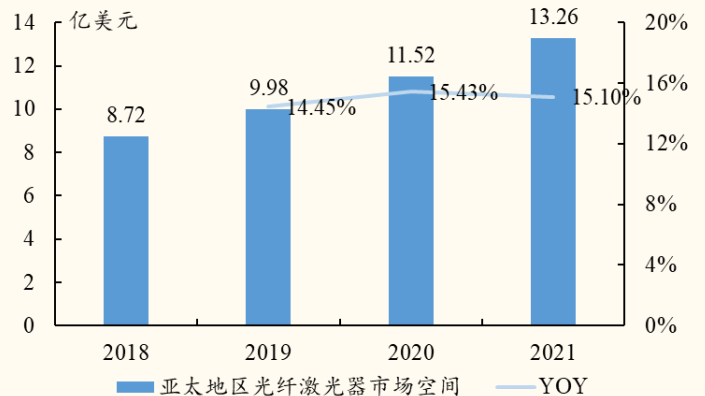
- **中国是全球第一大激光器消费市场，国产替代逐渐开始：亚太地区，尤其是中国是全球工业激光器的最大市场。**由于消费电子产品制造商的市场需求使中国、日本、韩国等国家和地区的工业激光器市场呈现大幅增长，预计 2021 年亚太地区光纤激光器市场规模将达到 13.26 亿美元，占比全球市场提升至 46%，18-21 年 CAGR 为 14.99%。

图表 17：2016 和 2021 年全球光纤激光器市场结构



来源：Technavio，国金证券研究所

图表 18：亚太地区光纤激光器市场空间



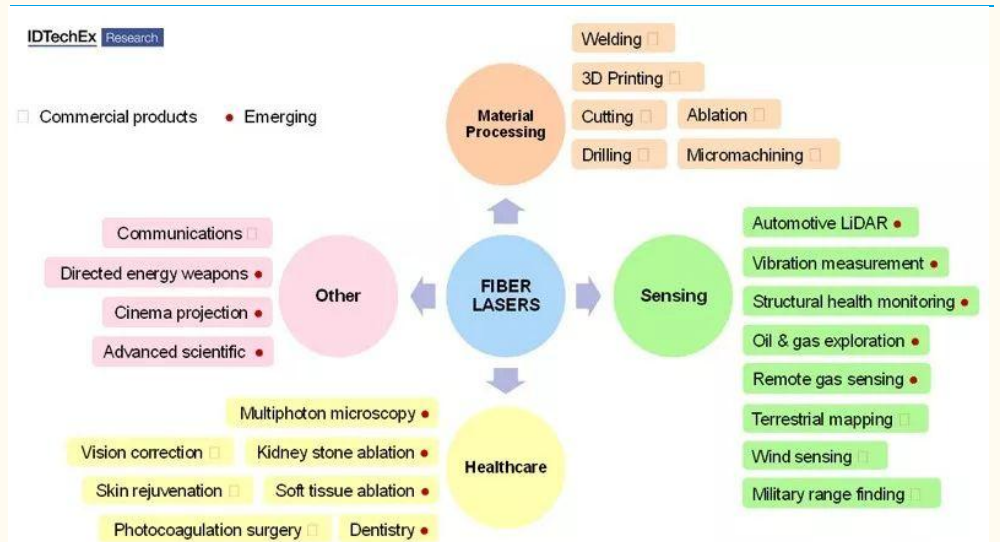
来源：Technavio，国金证券研究所

- **光纤激光器增长逻辑：(1) 机械加工向激光加工转变：2017 年全球机械工具销售额 780 亿美元，其中基于激光的设备约 140 亿美元，占比约 18%，**随着技术、工艺演进，激光加工成本、效率优势愈加凸显，激光加工不断替代传统机械加工。**(2) 光纤激光器将不断替代传统激光器：与传统的激光**

器相比，光纤激光器具有转换效率高、光束质量好、散热性能好、结构简单，维护成本低，柔性传输等特点，随着光纤激光器的价格下降、切割工艺的改良、高功率崛起，光纤激光器将不断替代传统激光器。**(3) 新兴产业需求：**光纤激光器在工业加工上具有独特优势，未来在新兴领域的应用将越来越广泛，如智能手机全面屏加工、脆性材料加工、动力电池激光加工、汽车轻量化车身材料加工、3D 打印、激光雷达及感测等。

- **智能手机不断创新、汽车轻量化及电动化，光纤激光器大有可为**
- 智能手机全面屏加速渗透，无论是 LCD 屏还是 OLED 屏，激光切割都具有非常明显的优势，此外还有机身不锈钢材料加工、摄像头、软板等，对激光设备的需求日益加大。
- 受益于动力电池扩产，激光焊接设备行业需求增长。电动汽车未来发展的关键技术是动力电池的安全性、成本及储能容量。动力电池的制作工艺复杂，安全性要求高；其制作过程中的关键工艺技术之一是激光焊接技术；动力电池激光焊接工艺包括电池软连接焊接、顶盖焊接、密封钉焊接、模组及 PACK 焊接。激光焊接优势在于焊材损耗小、被焊接工件变形小、设备性能稳定易操作，焊接质量及自动化程度高。
- 汽车轻量化持续带动对激光焊接的需求。减轻汽车重量，不仅可以降低油耗、减少二氧化碳排放，而且可以改善加速性能、缩短制动距离、最终提升驾驶体验。因此，汽车轻量化已经成为国内外汽车制造追求的一个新的目标。实现汽车轻量化，最有效的方式是使用轻质材料；相比于传统材料，目前可用的汽车轻质化材料有铝合金、碳纤维、镁合金等，而这些材料加工较普通钢材难度更大，通常采用激光焊接的方式进行处理，可以在加工效率和性能之间找到平衡；此外，板材的激光拼焊，能减少板材的搭接部分，进而减轻一部分的重量。激光焊接作为一种先进的加工技术，未来将成为汽车制造业的标配工具，需求也将受到汽车轻量化发展而不断增长。
- 不断的创新与进步使得光纤激光器在各个领域不断提升份额及获得新的应用，未来新兴市场的需求将加速推进光纤激光器产业的发展。

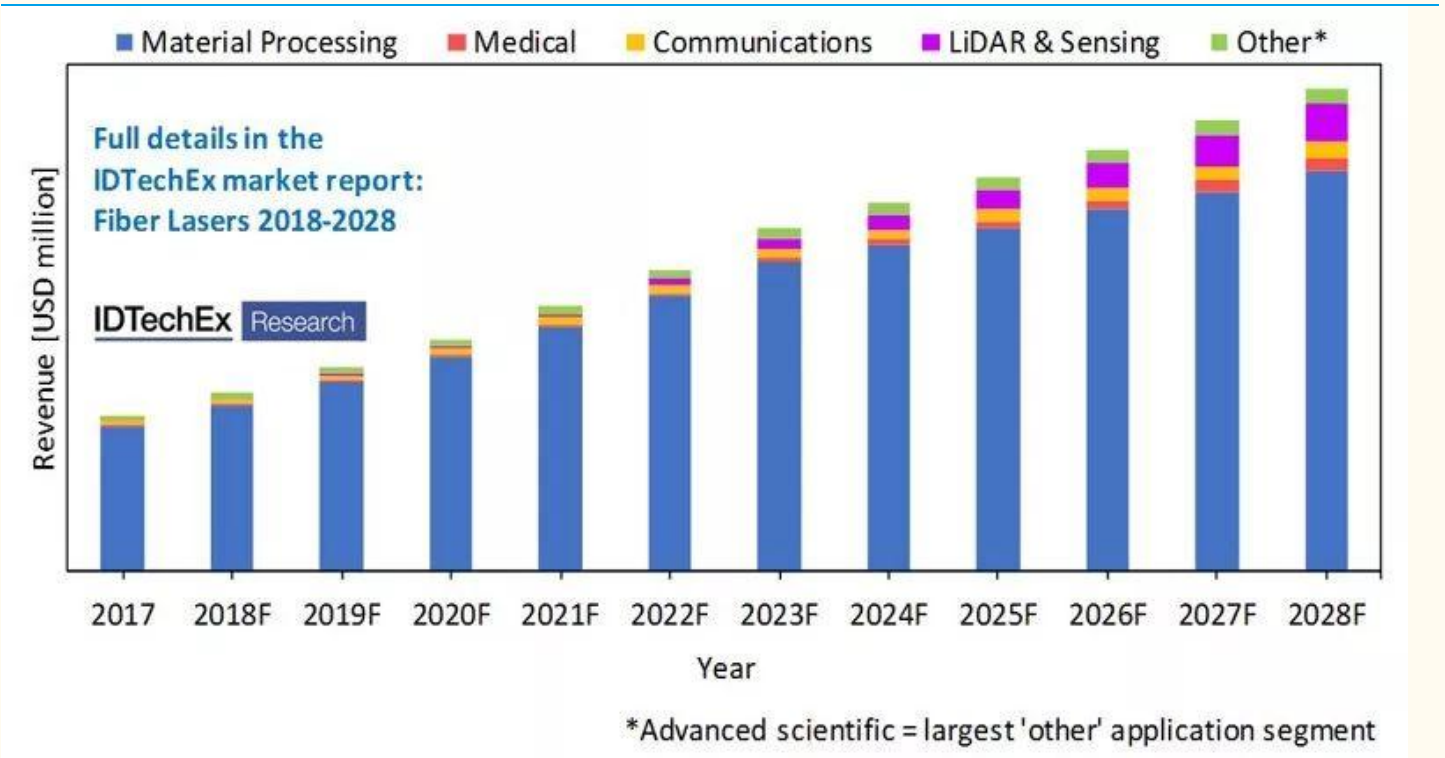
图表 19：光纤激光器应用领域越来越广泛



来源：IDTechEx、国金证券研究所

- 根据 IDTechEx 预测，到 2028 年全球光纤激光器市场的规模将达到 89 亿美元。

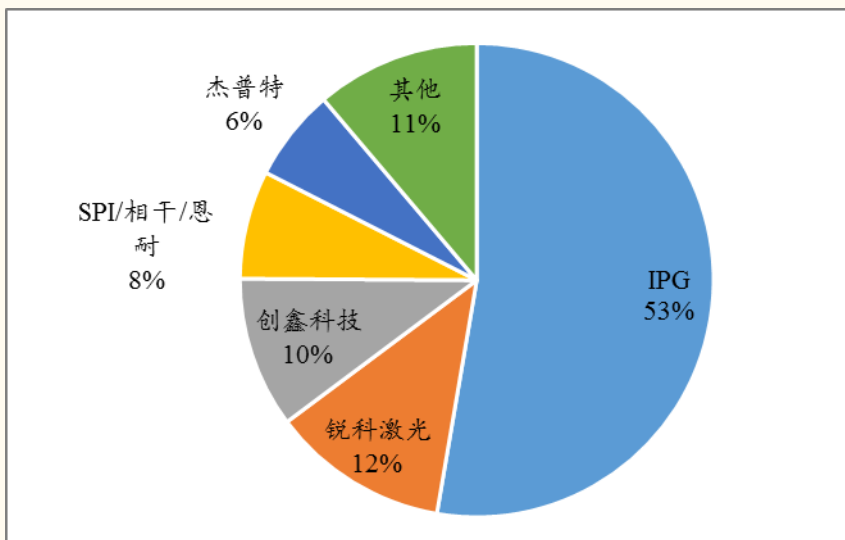
图表 20：2028 年全球光纤激光器市场规模预测（亿美元）



来源：IDTechEx、国金证券研究所

- 国内企业发力高功率光纤激光器市场，国产替代进行时。
- 国内企业在低功率光纤激光器领域取得了较好的发展，2016 年，中国低功率光纤激光器市场国内企业占比高达 85%；在中功率光纤激光器市场，国内企业与国外企业市场份额相当；但是在高功率光纤激光器市场，主要由海外知名大厂主导，根据中国产业信息网数据，2017 年，IPG 在中国光纤激光器市场占有率高达 53%，锐科激光占比 12%。

图表 21：2017 年中国光纤激光器市场各公司占比

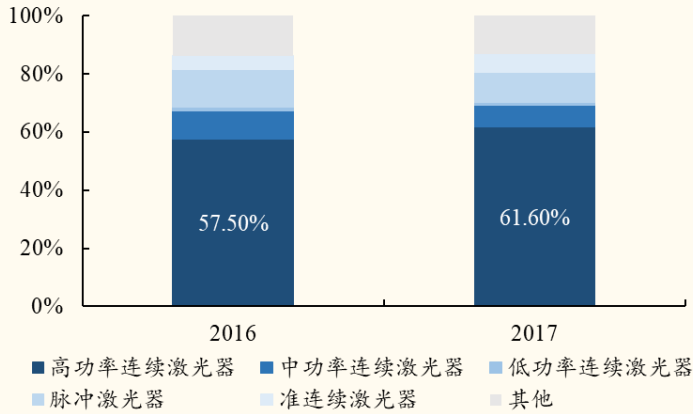


来源：中国产业信息网、国金证券研究所

- 2017 年，国际光纤激光器龙头 IPG 营收同比增长 40%，主要来自于高功率光纤激光器出货量大幅增长，2017 年 IPG 高功率产品营收占据整体达到 61.60%，相较于 2016 年提升 4.1%。

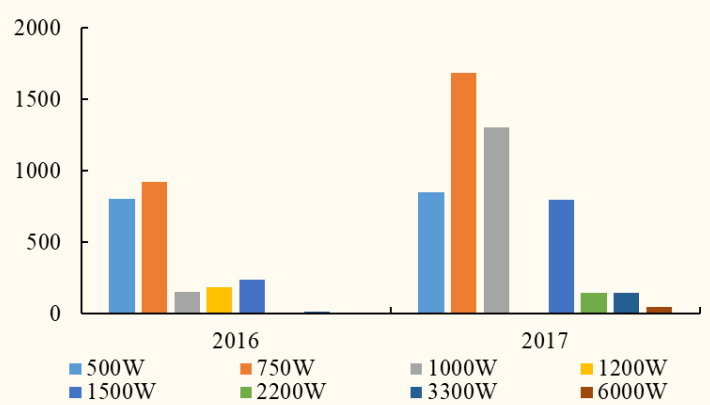
- 国内光纤激光器龙头锐科激光营收同比大幅增长 82.01%，公司已经开始销售 1000W/1500W/ 2200W/3300W/6000W 高功率连续光纤激光器，1000W 以上高功率连续光纤激光器从 2015 年的 50 台快速提升到 2017 年的 1136 台，翻了近 23 倍。

图表 22：IPG 光电 2016 和 2017 年营收产品结构



来源：IPG，国金证券研究所

图表 23：瑞克激光 2016 和 2017 年营收产品结构



来源：锐科激光公司公告，国金证券研究所

- 我们认为，国内企业在中低功率光纤激光器领域已取得较快发展，并在高功率领域逐步取得突破，在人民币贬值及中美贸易摩擦的背景下，实现自主可控需求迫切，高功率光纤激光器国产替代拉开帷幕，行业龙头公司将迎来良好的发展机会，看好重点受益公司：**锐科激光**、**大族激光**。

三、拥抱 5G，基站端 PCB/覆铜板产业迎来发展新机遇

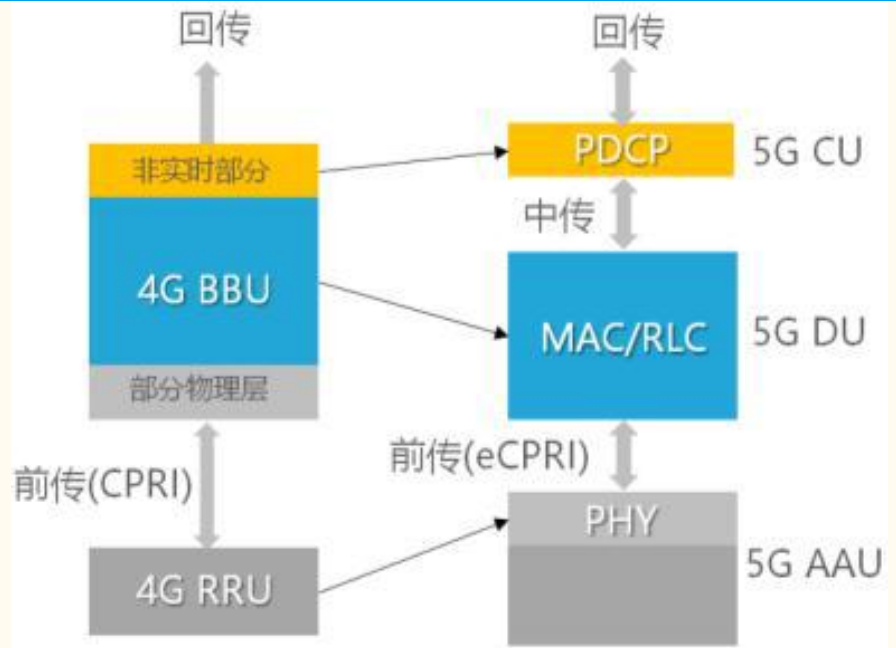
■ 5G 基站：结构升级，数量增加

- 基站结构：由 4G 时代的 BBU+RRU，升级为 DU+CU+AAU 三级结构

4G 基站构成：BBU (Base Band Unit) +RRU (RemoteRadio Unit) +天馈系统。4G 时代，标准宏基站由基带处理单位 BBU、射频处理单元 RRU 和天线三部分构成，RRU 通过馈线与天线相连。

5G 基站构成：DU+CU+AAU。随着 5G 网络容量的提升，以及 Massive MIMO 的应用，①5G 基站将 RRU 和天馈系统合并成 AAU (Active Antenna Unit)，由于 5G 天线数量多，这从性能上可以减少馈线对信号造成的损耗，同时也能一定程度降低成本。②5G 基站将 BBU 拆解分 DU (Distributed Unit) 和 CU (Centralized Unit)。

图表 24：4G 与 5G 基站结构对比

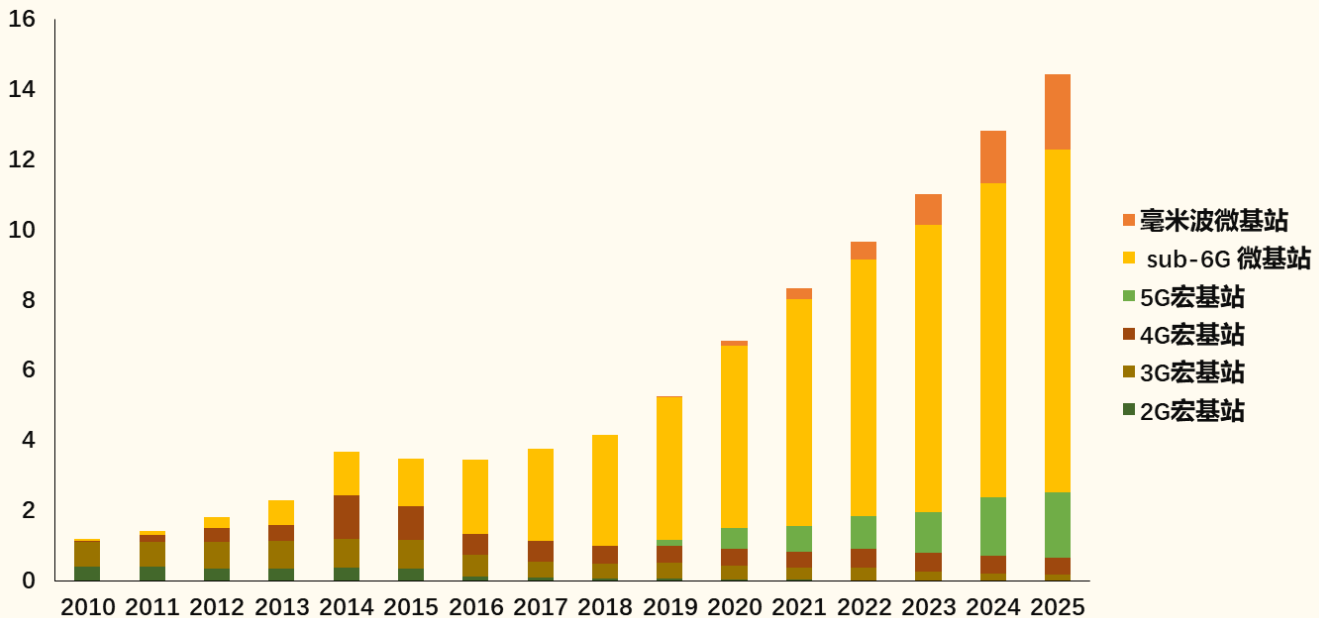


来源：中国电信、国金证券研究所

■ 5G 带动基站数量大幅增加

根据 Yole 的数据，5G 的毫米波段和 sub-6 频段，将搭建大量的 5G 宏基站、毫米波微基站、sub-6 微基站。总的基站数将由 2017 年的 375 万个，增加到 2025 年的 1442 万，符合增速 18.33%。

图表 25：按用途划分的基站市场容量预测（百万个）



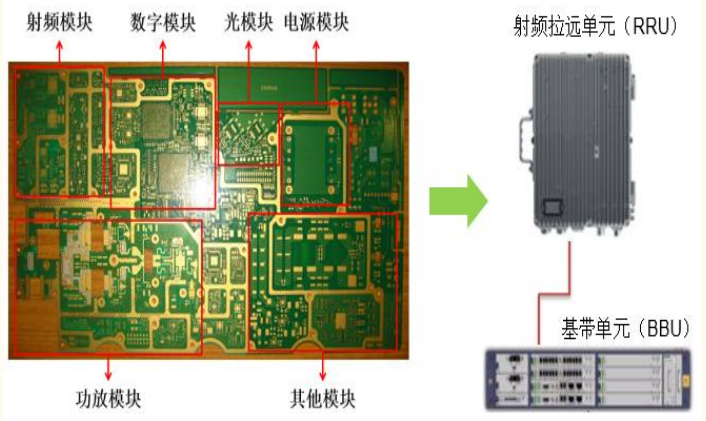
来源：Yole，国金证券研究所

■ PCB 变化：5G 时代，PCB 将迎来量价齐升

- AAU、BBU 上 PCB 层数和面积增加。随着 5G 频段增多，频率升高使得射频前端元件数量大幅增加，以及 Massive MIMO 集合到 AAU 上，AAU 上 PCB 使用面积大幅增加，层数增多，天线 AAU 的附加值向

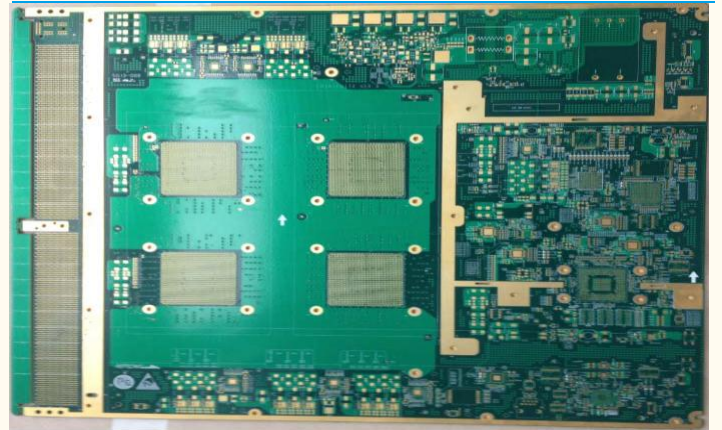
PCB 板及覆铜板转移；随着 5G 传输数据大幅增加，对于基站 BBU 的数据处理能力有更高的要求，BBU 将采用更大面积，更高层数的 PCB。

图表 26：PCB 在基站通信设备中的应用



来源：中国产业信息网、国金证券研究所

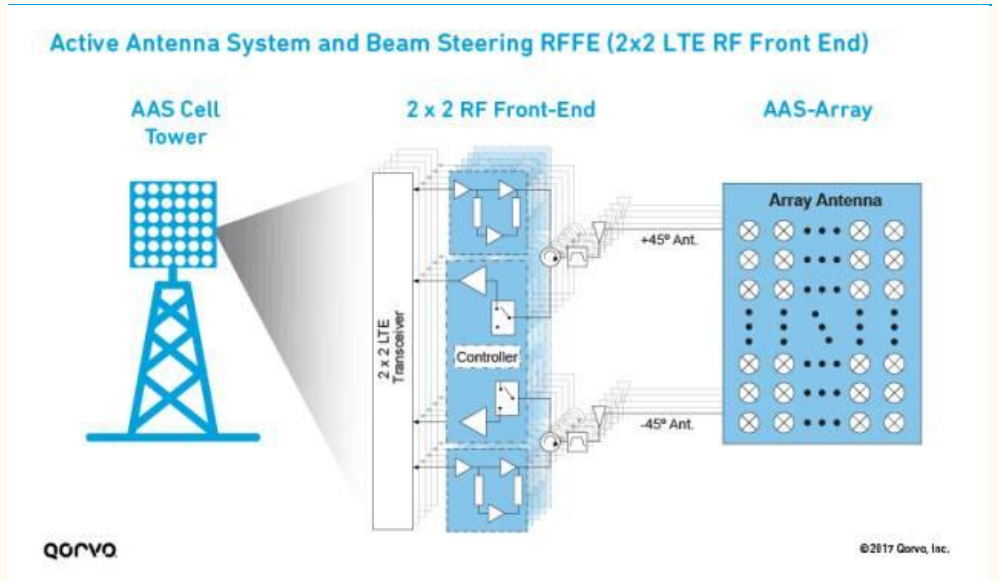
图表 27：100G 通信骨干网传输用高速系统板



来源：中国产业信息网、国金证券研究所

- 5G 基站 PCB 价值量更高。随着频段增多，频率升高，5G 基站对高频高速材料需求增加；同时，对于 PCB 的加工难度和工艺也提出了更高的要求，PCB 的价值量提升。

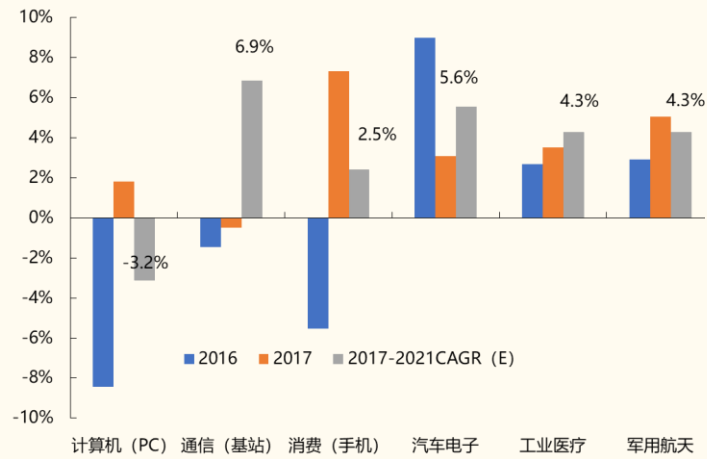
图表 28：有源天线系统 AAS



来源：QORVO、国金证券研究所

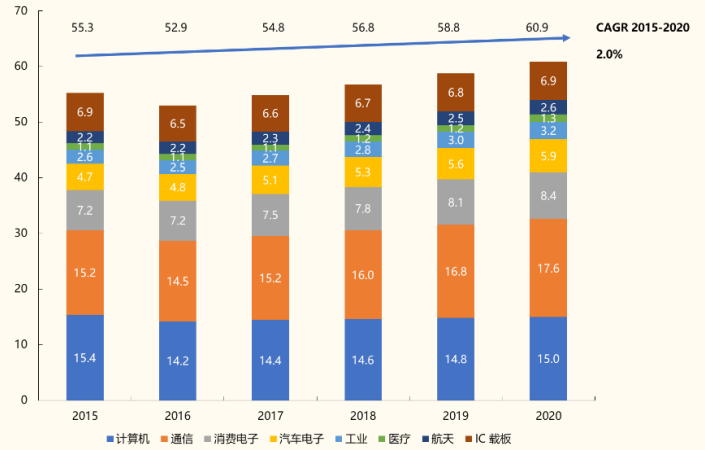
- 5G 将驱动通信 PCB 行业持续增长
- 通信（基站）用 PCB 需求增速最快。据 Prismark 统计，全球 PCB 下游应用增长率情况，通信（基站）2017-2021 年复合增速将达到 6.9%，远高于其他行业增速。

图表 29: PCB 下游应用市场增长率及预测



来源: Prisma、国金证券研究所

图表 30: 全球 PCB 和 IC 载板市场预测 (十亿)



来源: Prisma、国金证券研究所

■ 覆铜板变化: 高频高速基材将迎来高增长

- 5G 的频谱和关键技术
- 5G 频谱可分为: Sub-6 GHz、20 to 40 GHz、+60 GHz;
- 5G 关键技术: Massive MIMO 天线、更复杂的 MLB 结构;
- 5G 对覆铜板材料的要求

短期: <6GHz

- ✓ 对 Dk 和厚度变化敏感 (3GHz 至 6GHz)
- ✓ 更高的导热系数高 Dk, 适用于紧凑型 PA 设计
- ✓ MLB 处理紧凑设计

长期: >20GHz(mmWave)

- ✓ 超薄低损耗电介质, 适用于高达 77 GHz 频段的光滑铜缆
- ✓ 适用于有源器件集成的机械特性

传统 4G 基站中, 主要是 RRU 中的功率放大器部分采用的高频覆铜板, 其余大部分采用的是 FR-4 覆铜板, 而 5G 将由于传输数据量大幅增加, 以及对射频要求更高, 将采用更多的高频高速覆铜板。

图表 31：高频覆铜板材料的选择

| | Dk 10 GHz | Df 10 GHz | CTE | TC | Comments |
|-------------------|--------------|--------------|-----|----|---|
| PTFE Low-Dk | 2.2±0.02 | 0.0009 | | | High PTFE content, no much glass, lowest loss |
| PTFE Mid-Dk | 3.0±0.04 | 0.0012 | | | Best balance of low loss and cost |
| Thermoset Mid-Dk | 3.48±0.05 | 0.0037 | | | Ease of fabrication delivers lowest cost solution |
| Thermoset High-Dk | 6.15±0.15 | 0.0038 | | | Dk similar to LTCC but with conventional PCB processing for lower costs |
| LCP | 2.9±0.04 | 0.0025 | | | Ultra-thin dielectrics |

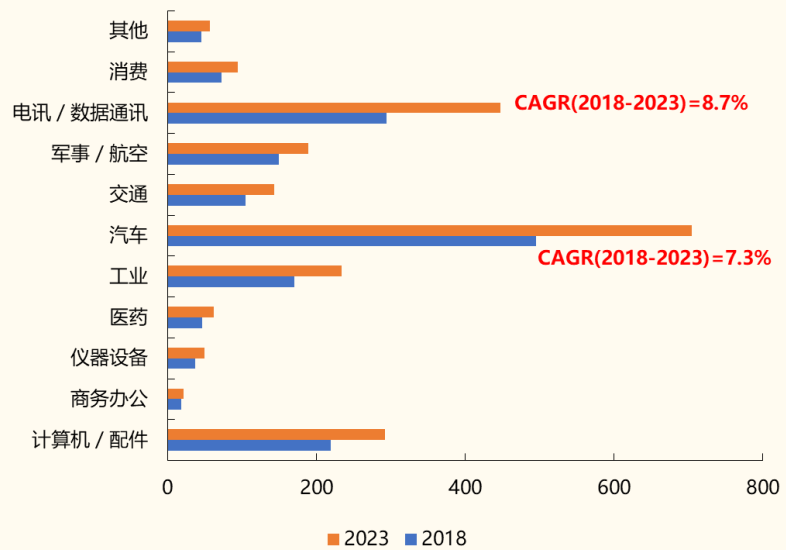
来源：Rogers、国金证券研究所

- 我们认为，随着 5G 基站结构升级，数量增加，基站 PCB 作为下游增速最高的行业，将迎来量价齐升。看好：[沪电股份](#)、[深南电路](#)、[东山精密](#)、[生益科技](#)。

四、看好 5G 通信连接器新增长及国产化

- 近期我们周报连续重点谈论了 5G 给电子行业带来的机会，包括 5G 天线、5G 散热、5G 基站 PCB/覆铜板、5G 手机的进展。本周我们继续研究 5G 带来的连接器行业的机会。
- **全球连接器市场 1550 亿美元，通信和汽车是未来核心驱动力**
- 2017 年全球连接器市场 1550 亿美元，预计到 2018 年，全球线缆连接组件市场将同比增长 6.6%，达到 1652 亿美元。
- 不同细分领域来看，目前汽车和通信是占比最高也是成长性最好的领域。目前汽车连接器市场空间约 490 亿美元，随着汽车电气化和电子化率的提升，未来五年 CAGR (2018-2023) =7.3%；通讯/数据通信类连接器市场空间约 450 亿美元，随着 5G 的渐行渐近以及数据中心的蓬勃发展，未来五年 CAGR (2018-2023) =8.7%，是增长最快的领域。

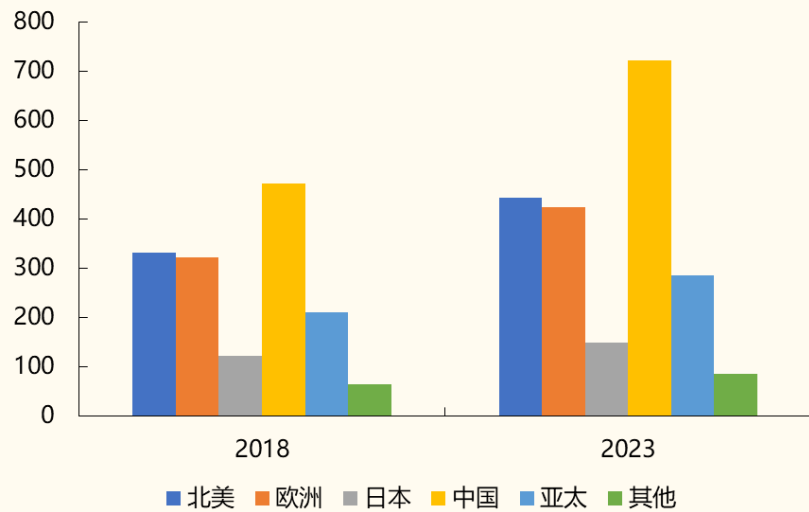
图表 32：不同细分领域连接器销售额 2018&2023（单位：亿美元）



来源：Bishop & Associates、国金证券研究所

按区域来看，中国地区增长最快，中国未来五年复合年增长率预计为 8.9%，亚太地区为 6.8%，其余地区为 4%-6%。

图表 33：连接器市场分地域销售额 2018&2023（单位：亿美元）

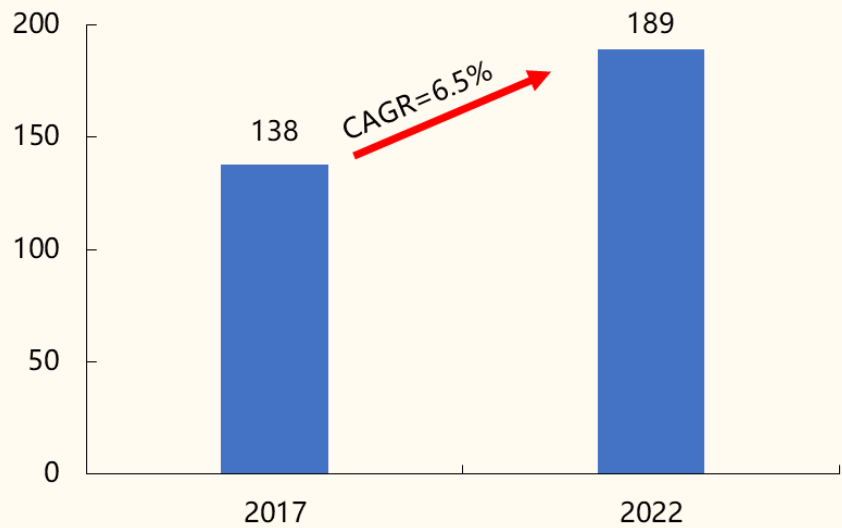


来源：Bishop & Associates、国金证券研究所

■ 从 4G/4.5G 到 5G，基站射频连接器需求持续增加

射频连接器主要应用在手机和基站端，根据 Bishop & Associates 预测，全球射频连接器市场空间将由 2017 年的 138 亿美元，增加到 2022 年的 189 亿美元，年复合增速 6.5%。

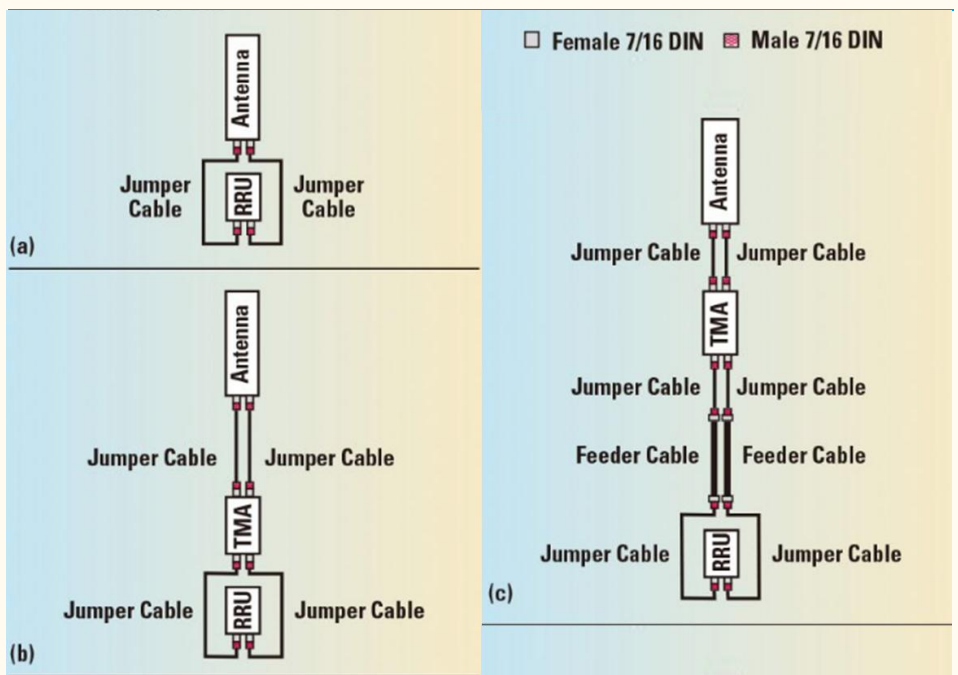
图表 34：射频连接器市场空间（单位：亿美元）



来源：Bishop & Associates、国金证券研究所

传统射频连接器常应用于基站天线、射频拉远单元（RRU）和跨接/馈电电缆，对于单个频段，采用 2x2 MIMO 的宏基站而言，每个扇区总共需要八个射频连接器：塔顶 RRU 两个、跨接电缆四个，以及基站天线两个。各扇区每增加一个频段，就要多八个连接器。如果是 4x4MIMO 的情况，这个数字便翻倍到 16。

图表 35：基站中用到的连接器（单扇区 2x2 MIMO 结构的标准配置）



来源：微波杂志、国金证券研究所

注：(a) RRU 位于塔顶，(b) RRU 和 TMA 均位于塔顶，(c) TMA 位于塔顶，RRU 位于塔底

为了达到越来越高的数据的速率，4G 技术的升级以及 5G 的推广将会增加连接器的使用数量，同时对连接器的性能提出了更高要求。

高阶 FDD-LTE MIMO 将采用更多的连接器。FDD-LTE 制式的 RRU 所采用的 2x2 MIMO 逐渐升级为 4x4/4x2 及 8x8 MIMO，为了转向高阶 4X4 MIMO，大多数 RRU 的端口和射频连接器数量都会翻倍到四个。

多模多频以及 LTE 新频段将增加对射频连接器的需求。以北美为例，运营商如果应用 2x2 MIMO 技术来覆盖 700、1900 和 2100MHz LTE，每个频带需要两个射频连接器端口，那么一根基站天线上总共需要六个端口。若升级到 4x4 MIMO，则需要 12 个端口，新频段的部署也将带动射频连接器需求的增加。

5G 大规模 MIMO 天线系统带来射频连接器的数量增加和产品升级。5G 将采用大规模 MIMO 技术，比如 32/64/128/256 等高阶 MIMO 技术，5G 天线与 RRU 集成为 AAU，RRU 外部不需要用跨接电缆与端口天线相连的个射频连接器。

目前，5G 大规模 MIMO 有源天线设计都是 PCB 板上的天线阵列和射频收发器子系统。每个天线阵列都由小型板对板射频连接器与对应的射频收发器相连。以 64x64 MIMO 有源天线系统为例，射频收发器 PCB、天线阵列 PCB 上各需要 64 个连接器，外加 64 个板对板连接器——一个天线系统共计需要 192 个更小更好的连接器。

为了应对基站配置的变化，同时达到更好的 PIM 性能，5G 基站用到的高功率射频连接器正在升级，由传统 7-16 DIN 型升级到尺寸更小、性能更好的 4.3-10 DIN 型以及最新研发的 NEX10TM，还有针对 5G 大规模 MIMO 天线系统的小尺寸 MCX/MMCX 连接器。

图表 36: NEX10 连接器



图3. NEX10连接器: (a) 单端口, (b) 多端口

来源: 微波杂志、国金证券研究所

- 我们认为，随着 5G 基站数量增加，以及大规模 MIMO 技术的采用，射频连接器是数量会同步增加。对于国内的连接器企业将充分受益 5G 发展红利。此外，中美贸易战大背景下，倒逼下游设备厂商也在积极加速采用国内供应商的产品。行业增加+国产替代大背景下，看好：[立讯精密](#)、[中航光电](#)。

图表 37：全球前十大连接器公司

| 2016 Rank | Manufacturer | 2015 Sales | 2016 Sales | Percent Change |
|-----------------|---------------------------|------------|------------|----------------|
| 1 | TE Connectivity | \$8,209.0 | \$8,573.0 | 4.4% |
| 2 | Amphenol | \$5,239.1 | \$5,922.3 | 13.0% |
| 3 | Molex Incorporated | \$4,169.3 | \$4,367.9 | 4.8% |
| 4 | Delphi Connection Systems | \$2,736.0 | \$2,931.0 | 7.1% |
| 5 | Yazaki | \$2,459.0 | \$2,570.0 | 4.5% |
| 6 | Foxconn (FIT) | \$2,327.9 | \$2,517.9 | 8.2% |
| 7 | JAE | \$1,428.0 | \$1,528.0 | 7.0% |
| 8 | Luxshare | \$1,138.9 | \$1,483.3 | 30.2% |
| 9 | J.S.T. | \$1,321.0 | \$1,435.0 | 8.6% |
| 10 | Hirose | \$1,093.5 | \$1,046.4 | -4.3% |
| Total Top 10 | | \$30,121.7 | \$32,374.8 | 7.5% |
| Total All Other | | \$21,928.1 | \$21,788.8 | -0.6% |
| Total World | | \$52,049.8 | \$54,163.7 | 4.1% |

\$ Millions

来源：Bishop & Associates、国金证券研究所

图表 38：不同品类连接器产品各公司排名

| Rank | PCB | I/O Rectangular | IC Sockets | RF | Circular | Telephone/ Telecom |
|------|------------------|------------------|-----------------|---------------------|----------------------|--------------------|
| 1 | TE Connectivity | TE Connectivity | TE Connectivity | Rosenberger | Amphenol | Molex |
| 2 | Molex | Foxconn (FIT) | Molex | Amphenol | LEMO SA | Hirose |
| 3 | Amphenol | Luxshare | Foxconn (FIT) | TE Connectivity | Carlisle | Amphenol |
| 4 | Foxconn (FIT) | Molex | OTES | HUBER+SUHNER | TE Connectivity | TE Connectivity |
| 5 | J.S.T. | JAE | Yamaichi | Luxshare | Belden | CommScope |
| 6 | Luxshare | Amphenol | Amphenol | CommScope | JONHON | Luxshare |
| 7 | Samtec | J.S.T. | Foxlink | Hirose | Souriau | Foxconn (FIT) |
| 8 | AVX/Eico/Kyocera | Delphi | 3M | Radiall | Glenair | Bel Connectivity |
| 9 | JAE | Yazaki | Hosiden | JONHON | Delphi | Yamaichi |
| 10 | IRISO | Hirose | Smiths | I-PEX | ITT | Honda |
| Rank | Fiber Optic | Terminal Blocks | Heavy Duty | Power/ High Voltage | Application Specific | Other |
| 1 | TE Connectivity | Phoenix Contact | HARTING | Amphenol | Delphi | JAE |
| 2 | Foxconn (FIT) | WAGO | Amphenol | J.S.T. | Yazaki | Amphenol |
| 3 | CommScope | Weidmüller | TE Connectivity | TE Connectivity | TE Connectivity | TE Connectivity |
| 4 | Amphenol | ABB Connection | Molex | Yazaki | Amphenol | Yazaki |
| 5 | Molex | TE Connectivity | Souriau | Molex | Molex | Molex |
| 6 | JONHON | Molex | J.S.T. | Delphi | Sumitomo | JONHON |
| 7 | Rosenberger | AVX/Eico/Kyocera | JONHON | Rosenberger | Korea Electric | Delphi |
| 8 | Delphi | HARTING | ODU GmbH | JONHON | Hirose | 3M |
| 9 | Hirose | Bel Connectivity | Delphi | Sumitomo | Kostal Kontakt | Sumitomo |
| 10 | HUBER+SUHNER | SMK | AMETEK | Luxshare | Lear | Radiall |

来源：Bishop & Associates、国金证券研究所

五、5G有序推进，关注5G机散热新技术机会

5G 将给手机产业带来积极的利好，表现最直接的是手机单价的提升和换机周期的加快，全球 5G 积极推进的信息较多。

诺基亚中标 T-Mobile 35 亿美元订单，这是截至目前所达成的全球移动通信业界最大的一份 5G 订单。诺基亚将为 T-Mobile 在美国的“全国性”5G 网络建

设提供包括管理系统、5G 核心网设备、5G 无线网设备等在内的一系列几乎端到端的 5G 产品。

华为与菲律宾电信运营商 Globe Telecom 签订协议，将从 2019 年第二季度开始提供 5G 商用服务；英国第四大移动通信网络运营商 Three UK 正式公布华为成为 5G 设备唯一供应商。

7 月 30 日，中国移动发布比选公告，拟采购 2018-2020 年度 5G 终端技术和产业发展研究项目，选择 1 家供应商提供 5G 终端新技术和产业发展研究服务，服务期限为 2 年。中国移动副总裁李慧镝表示，未来两年将通过多次 5G 终端采购等方式与产业充分合作，2019 年上半年发布首批 5G 预商用终端，包括 5G 数据类终端、5G 智能手机等产品。

图表 39：中国移动全面推动 5G 终端发展计划



来源：angmobile、国金证券研究所

在 5G 终端方面，8 月 2 日，联想旗下摩托罗拉正式发布新款智能手机 Z3，同时摩托罗拉推出了一款新的 5G 模块-将其插入到 Z3，Z3 即为 5G 手机，这款手机专门为 Verizon 量身定制的。

根据产业链信息，华为将于 2019 年 6 月发布全球首款 5G 智能手机，月产能约为 30 万台，并已确定 5G 手机供应链。华为轮值董事长徐直军分析，5G 芯片的计算能力要比现有的 4G 芯片高至少 5 倍，功耗大约高出 2.5 倍。对于 5G 手机而言，除了研发降低能耗方案，解决散热问题至关重要。根据产业链调研信息，华为 5G 手机有望采用 0.4mm 铜片作为 5G 手机核心散热组件，台湾双鸿有望成为独家供应商。此前，散热铜片多用在超轻薄的高端笔记本产品上，成本远高于目前 4G 手机普遍采用的石墨散热片，甚至比三星、LG、HTC 采用的热管的成本也要高。

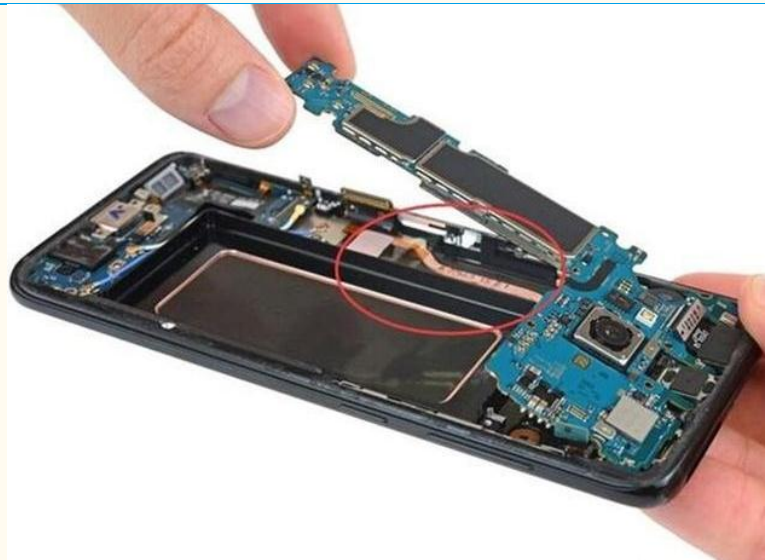
图表 40：铜片散热技术



来源：angmobile、国金证券研究所

目前手机散热传统的技术方案采用石墨材料，另外还有液冷式热管散热技术，三星 S7、S8 都采用了热管技术。

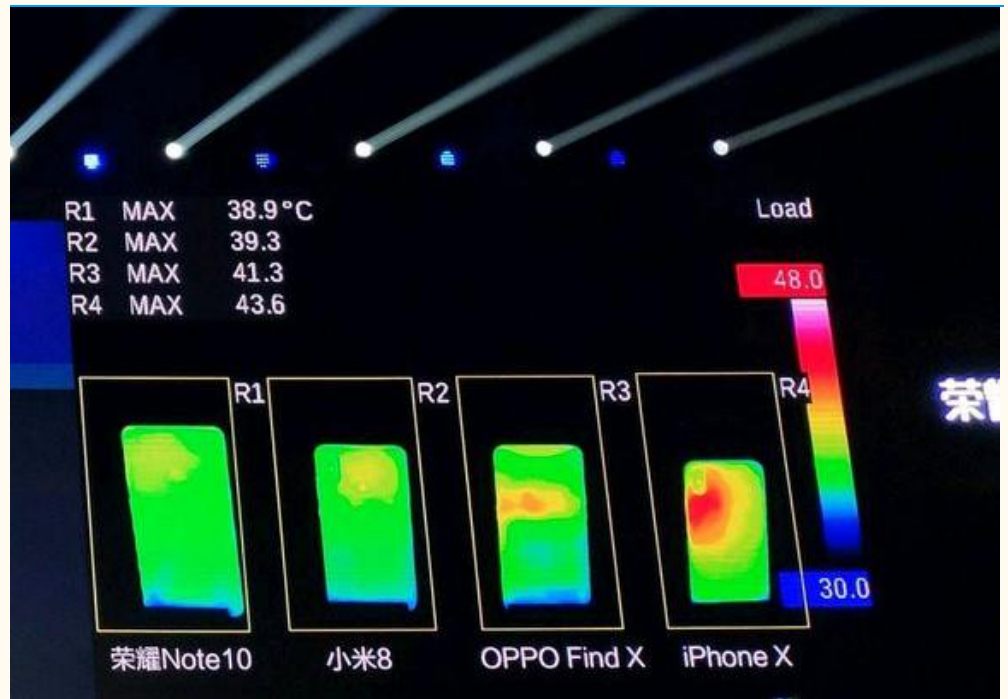
图表 41：三星 S8 液冷热管散热技术



来源：百度、国金证券研究所

近期华为发布的荣耀 Note10 采用了 THE NINE 液冷散热技术，带来了常规 8 层散热结构外的散热第 9 层——PC 级液冷管；液冷管纵穿热区和冷区，配合 9 层立体散热，整机散热能力提升 41%，CPU 最高可降 10℃。

图表 42：华为荣耀 Note10 液冷散热技术表现



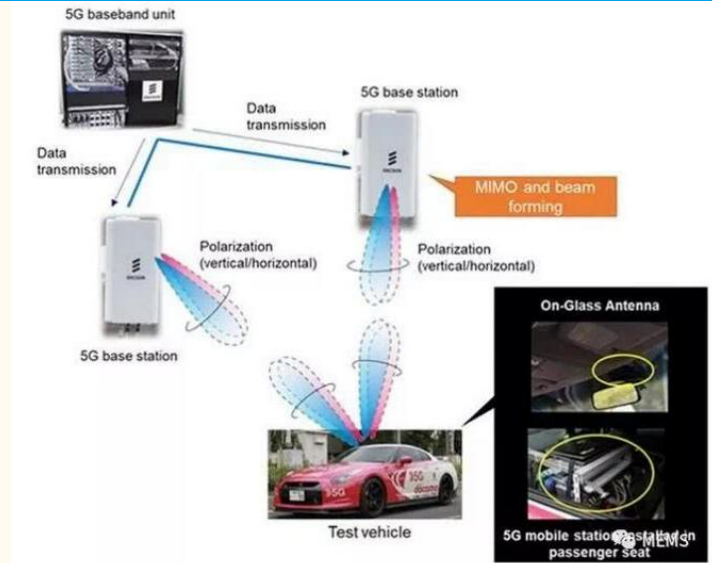
来源：科技头条菌、国金证券研究所

由于 5G 手机天线及射频前端将发生较大变化，高频段手机天线还有望采用有源方式，手机耗电量将大幅增加，散热技术方案将至关重要，除了传统的石墨散热和液冷热管散热技术外，建议重点关注手机散热新技术的机会，看好飞荣达。

据麦姆斯咨询报道，近日日本电信公司 NTT DoCOMO、日本玻璃制造商 AGC 与爱立信合作，展示了全球首款可直接安装在汽车挡风玻璃上的 5G 天线。通过采用 5G 技术，车辆在 100 公里/小时的高速行驶状态下创造出 8 Gbps 传输速率的新记录。展示车辆上安装有支持 28 GHz 毫米波频段的 5G 天线，由 AGC 支持开发。

测试的 5G 通信使用具有波束赋形和 MIMO 功能的的天线，天线分别安装在车辆的前后挡风玻璃、后视镜两侧，共计 8 组天线，以确保更好地接收来自各个方向的毫米波波束。该实验在日本茨城县国土和基础设施管理研究所进行。在车速为 100 公里/小时的情况下，该天线系统的通信传输速度为 8 Gbps，而在车速为 30 公里/小时的情况下，最大通信传输速度为 11 Gbps。

图表 43: 5G 基站、移动设备与测试车辆的连接示意图



来源: angmobile、国金证券研究所

- **风险提示:** 苹果整体手机销售不达预期, 今年三款新机销售不达预期, 苹果产业链存在降价风险。国内智能手机出货量不达预期, 全球智能手机出货量下滑。智能手机创新遭遇瓶颈, 安卓阵营 3D 摄像头推广不及预期, 无线充电渗透率不达预期, 5G 手机开发技术难以突破, 进展缓慢, 成本高昂。5G 商业化不及预期。

六、一周行情及估值

一周行情

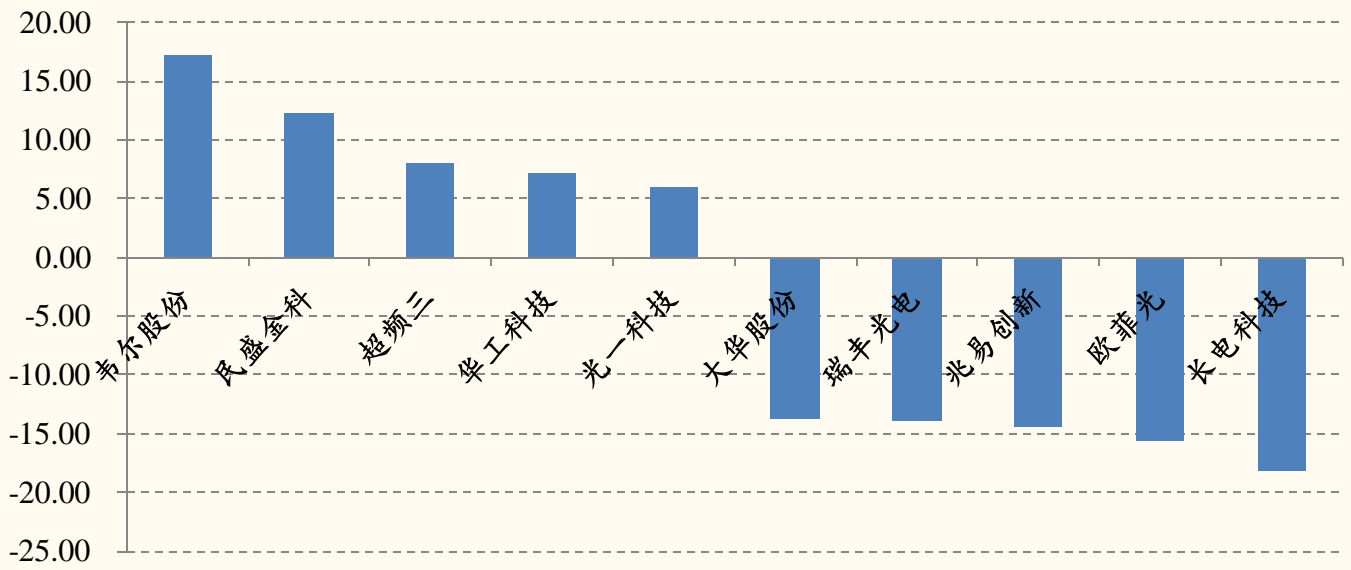
- 报告期内(9/10-9/14)上证 A 指上涨 1.8%, 深证 A 指下跌 2.57%, 其中半导体行业下跌 5.08%, 电子元件及设备行业下跌 4.2%, 在各行业分类的涨跌幅分别位于第 36 位、第 34 位。电子板块涨幅前五为韦尔股份、民盛金科、超频三、华工科技、光一科技。跌幅前五为长电科技、欧菲光、兆易创新、瑞丰光电、大华股份。

图表 44: 报告期内 A 股各版块涨跌幅比较(9/10-9/14)



来源: Wind、国金证券研究所

图表 45：报告期电子元器件行业涨跌幅前五名(9/10-9/14)



来源：Wind、国金证券研究所

本周电子板块公司公告提示

图表 46：本周(9/10-9/14)重点公告提示

| 日期 | 证券代码 | 内容 |
|-------|-----------|--|
| 9月10日 | 002384.SZ | 【 东山精密 】公司控股股东、实际控制人袁永刚先生解除质押公司股票 51,149,850 股，本次解除质押股数占其所持股份 20.05%。 |
| 9月10日 | 002312.SZ | 【 三泰控股 】公司拟联合全资子公司金融外包服务(苏州)有限公司投资设立成都三度资产管理有限公司，规模为人民币 1 亿元，其中公司出资 3,400 万元，维度金融出资 6,600 万元，分别持有三泰资管 34% 和 66% 的股权。 |
| 9月10日 | 002045.SZ | 【 国光电器 】公司实际控制人周海昌先生的一致行动人广州国光实业有限公司解除质押公司股份 199 万股，本次解除质押占其所持股份 84.40%。 |
| 9月11日 | 002241.SZ | 【 歌尔股份 】公司与青岛市崂山区人民政府签署战略合作框架协议，拟在崂山区微电子产业园内共同投资建设集成式智能传感器项目。集成式传感器项目总投资 67 亿元人民币，公司拟用自有资金或自筹资金一期计划出资 18 亿元。 |
| 9月11日 | 002180.SZ | 【 纳思达 】公司控股股东珠海赛纳科技将持有本公司的 106 亿股股份办理了解除质押手续，本次解除质押占其所持股份 24.23%。 |
| 9月11日 | 002389.SZ | 【 南洋科技 】公司股东邵奕兴先生将其所持有的公司 600 万股股份办理了股票质押式回购交易补充质押业务，本次质押占其所持股份 4.99%。 |
| 9月12日 | 002308.SZ | 【 威创股份 】公司全资子公司威学教育以现金 5,000 万元向阳光视界增资认购阳光视界新增的 633,156.86 元注册资本，增资后，阳光视界注册资本为 5,065,254.86 元，威学教育占 12.50%。 |
| 9月12日 | 002384.SZ | 【 东山精密 】(1) 公司控股股东、实际控制人袁永刚先生解除质押 3,000 万股公司股权，本次解除质押股数占其所持股份 11.76%；(2) 公司董事、MFLX 中国区总裁单建斌先生增持公司股份 36.56 万股。 |
| 9月12日 | 002869.SZ | 【 金溢科技 】公司股东李娜女士、刘咏平先生将所持有本公司的部分股份办理了质押手续。李娜女士质押 25 万股，本次质押占其所持股份 4.46%；刘咏平先生质押 56 万股，本次质押占其所持股份 5.83%。 |
| 9月13日 | 002681.SZ | 【 奋达科技 】公司控股股东肖奋先生将 1,920 万股股权补充质押，并将 73,090,880 股权解除质押。本次补充质押占其所持股份 3.74%，解除质押占其所持股份 9.38%。 |
| 9月13日 | 002273.SZ | 【 水晶光电 】公司控股股东星星集团有限公司所持有本公司的 300 万股股份被质押，本次质押占其所持股份 1.78%。 |
| 9月13日 | 002813.SZ | 【 路畅科技 】(1) 公司拟以 2018 年 8 月 31 日为基准日将深圳市路畅科技股份有限公司郑州分公司的全部资产及与其相关的债权、负债和人员一并划转至公司全资子公司郑州市路畅电子有限公司；(2) 公司拟将本公司持有的深圳市路畅电装科技有限公司 70% 的股权全部转让给昆山财富。 |
| 9月14日 | 002384.SZ | 【 东山精密 】(1) 公司董事、副总经理兼董事会秘书冒小燕女士增持公司股份 31.66 万股；(2) 公司控股股东、实际控制人袁永峰先生质押公司股份 800 万股，本次质押股数占其所持股份 3.14%。 |
| 9月14日 | 002415.SZ | 【 海康威视 】公司股东龚虹嘉所持有公司的 7,100 万股股份被质押，本次质押占其所持股份 5.66%。 |
| 9月14日 | 002841.SZ | 【 视源股份 】公司拟投资 3.5 亿元在重庆两江新区设立西南区研发中心和结算中心，建设“视源科技研发中心和结算中心项目”，开展交互智能整机、多媒体常态化录播系统等多媒体设备相关业务的研发、销售。 |

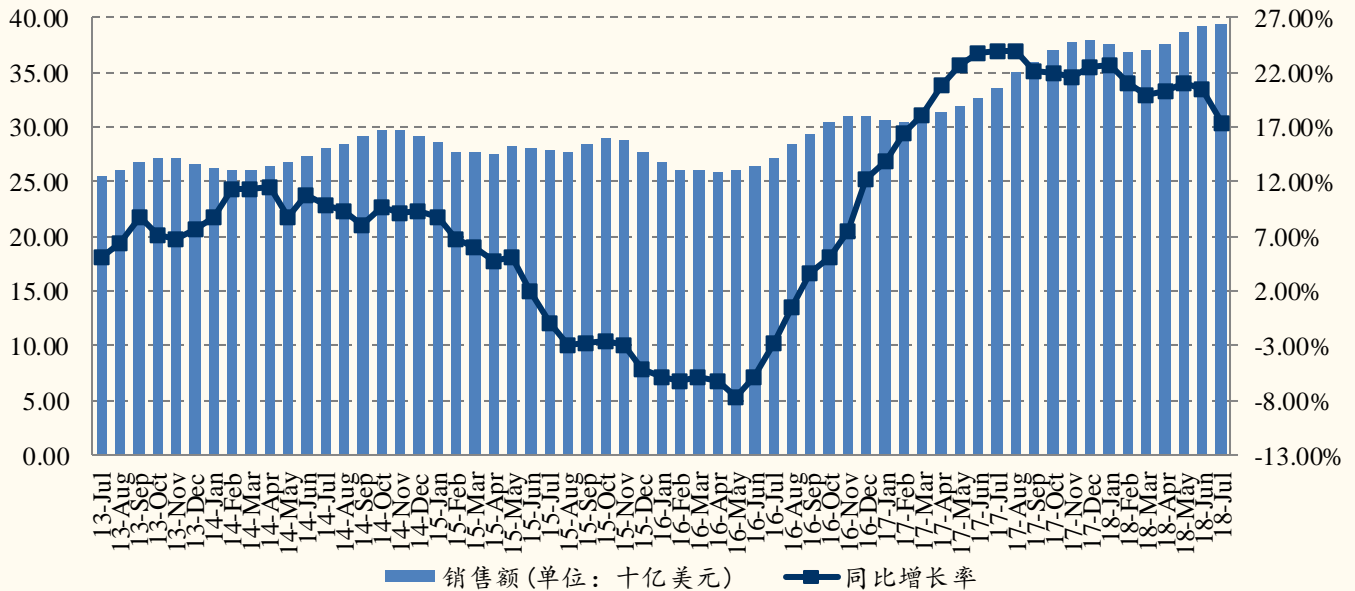
来源：Wind、国金证券研究所

行业资料评述

全球半导体销售额

- 半导体产业协会(SIA)公布, 2018年7月份全球半导体销售额(3个月移动平均值)由前月的385.40亿美元上升至391.73亿美元。与去年同期比较, 3月份全球半导体销售上升17.40%。

图表 47: 全球半导体月销售额

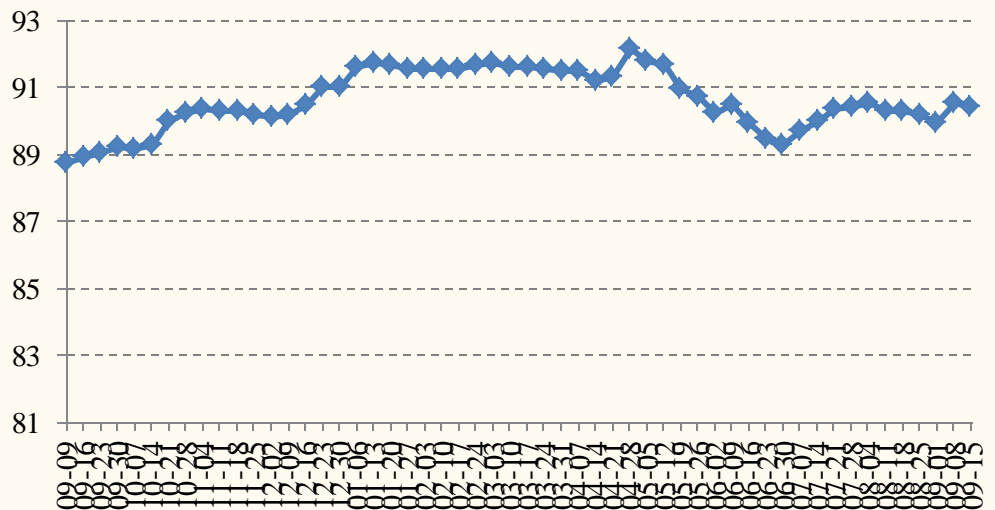


来源: Wind、国金证券研究所

中关村指数

- 截至2018年9月15日, 中关村周价格指数较9月8日的90.55下降至90.44。

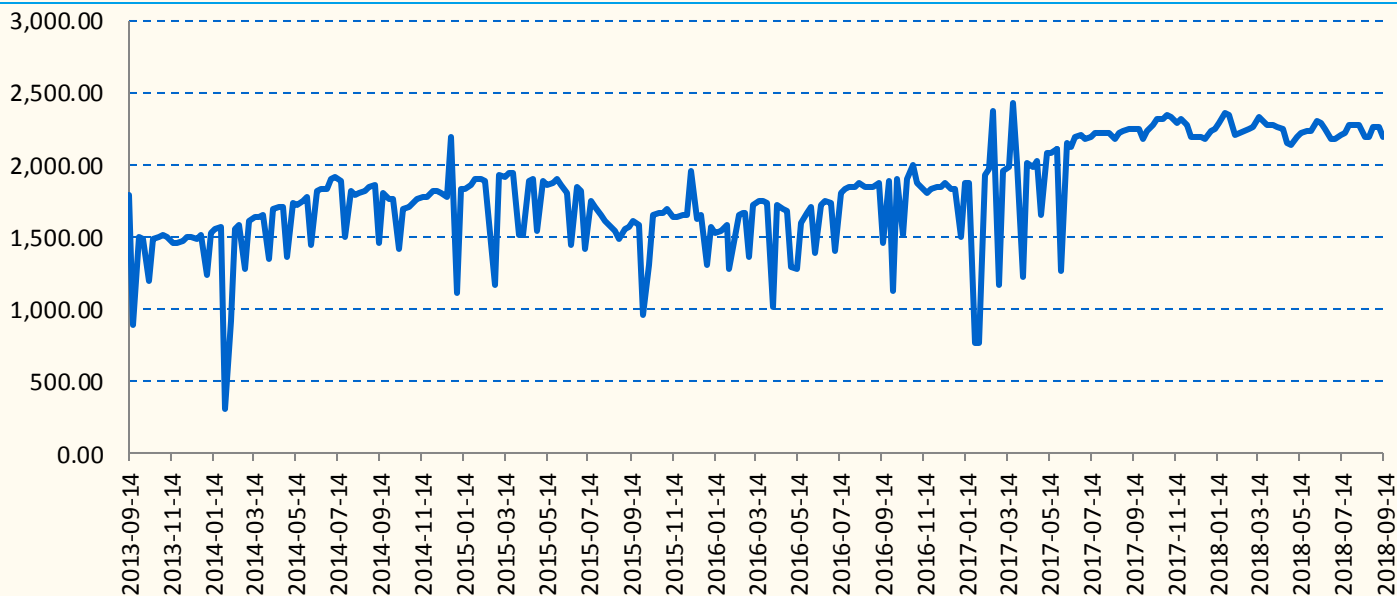
图表 48: 中关村周价格指数



来源: 中关村、国金证券研究所

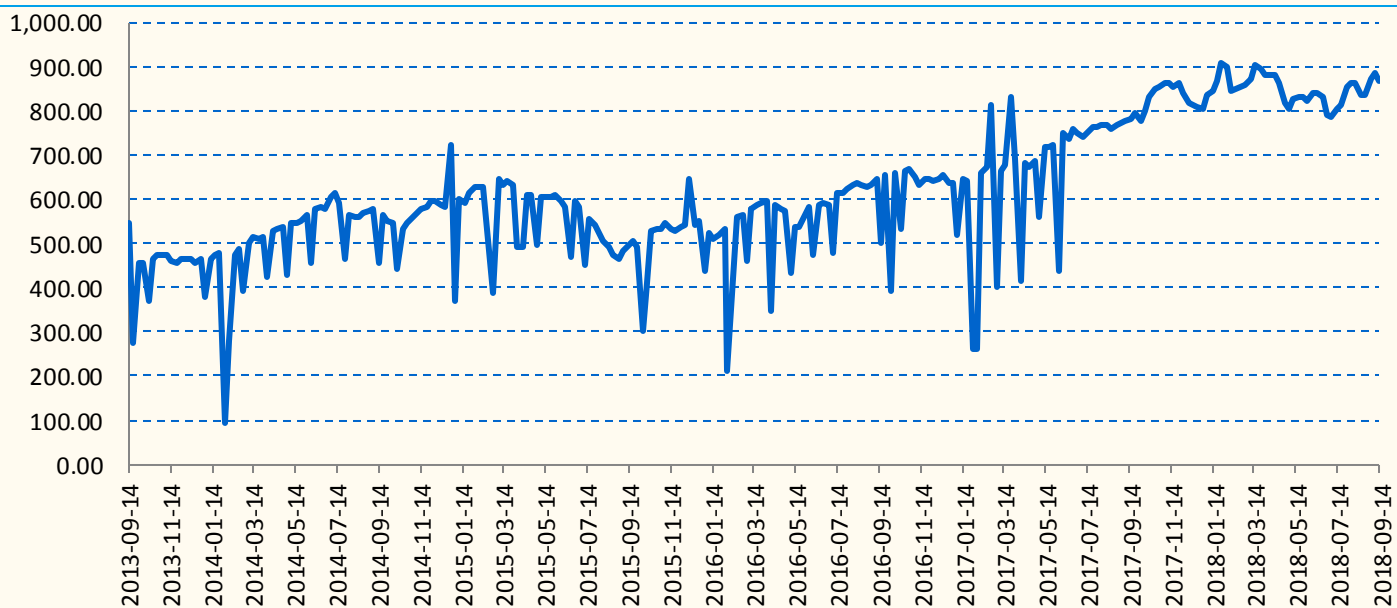
台湾电子行业指数变化

图表 49：台湾电子行业指数走势



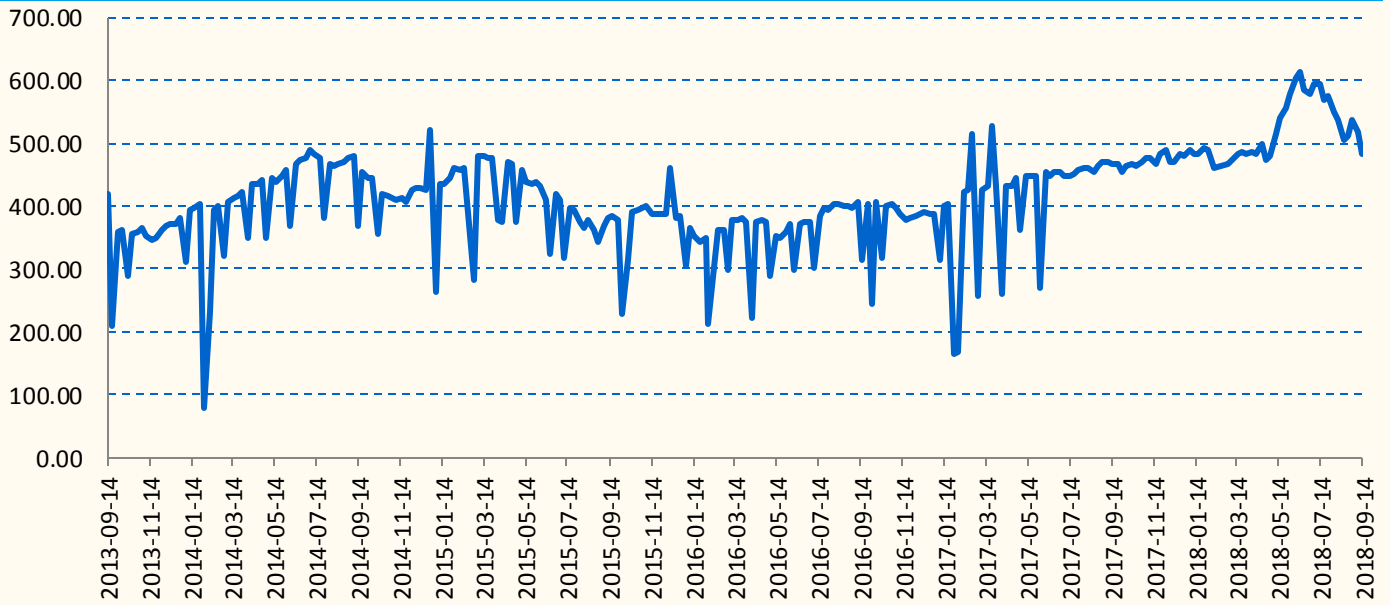
来源：Wind、国金证券研究所

图表 50：台湾半导体行业指数走势



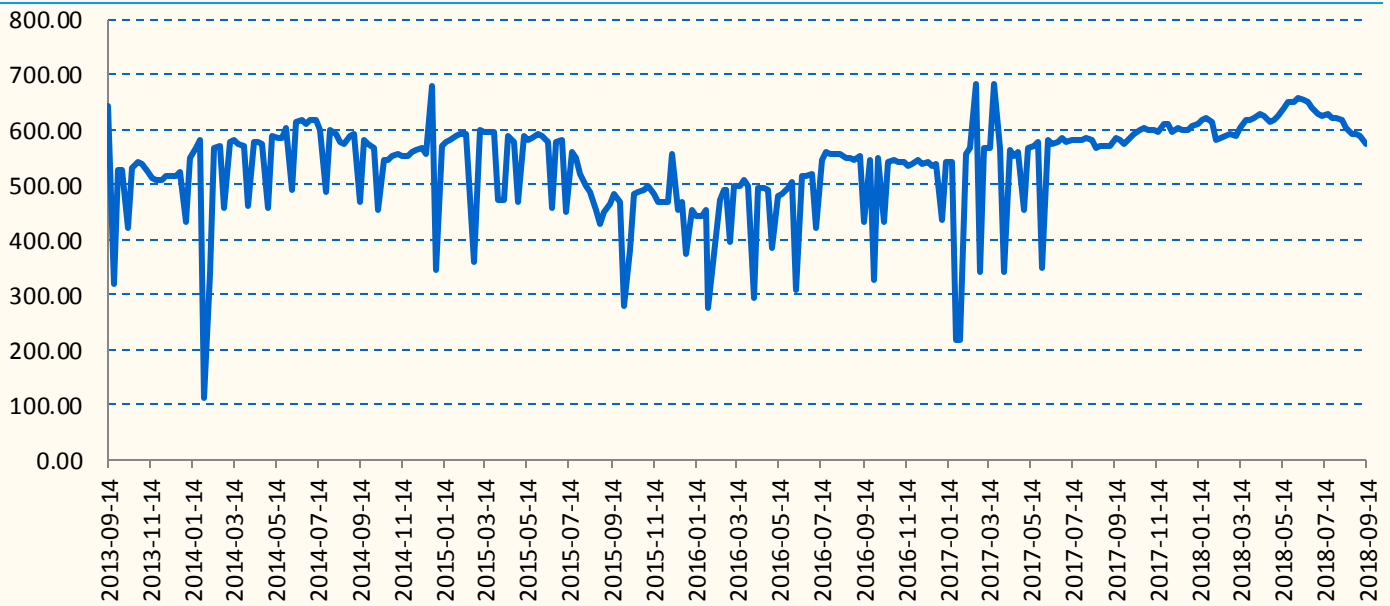
来源：Wind、国金证券研究所

图表 51: 台湾电子零部件指数走势



来源: Wind、国金证券研究所

图表 52: 台湾电子通路指数走势



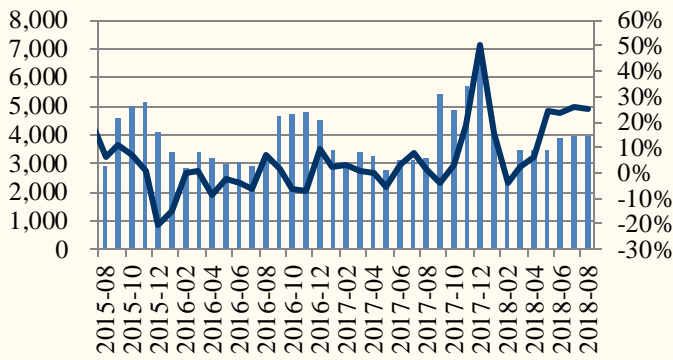
来源: Wind、国金证券研究所

- 我们选取 2013 年 9 月开始的台湾电子行业指数、台湾半导体指数、台湾电子零部件指数和台湾电子通路指数的走势来呈现台湾电子行业相关指数的变化趋势。

台湾电子行业龙头上市公司 2018 年 8 月单月营收资料

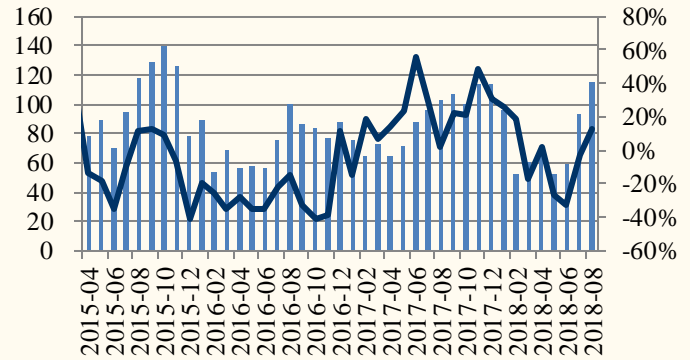
- 台湾电子行业龙头企业鸿海 18 年 8 月同比上涨 25.25%。TPK 18 年 8 月同比上涨 12.91%。宏达电 8 月同比下跌 53.70%。而联发科 8 月份同比上涨 4.47%。可成 8 月份同比下跌 2.09%。台积电 8 月份同比下跌 0.90%。

图表 53: 鸿海(YOY+25.25%) 单位: 亿新台币



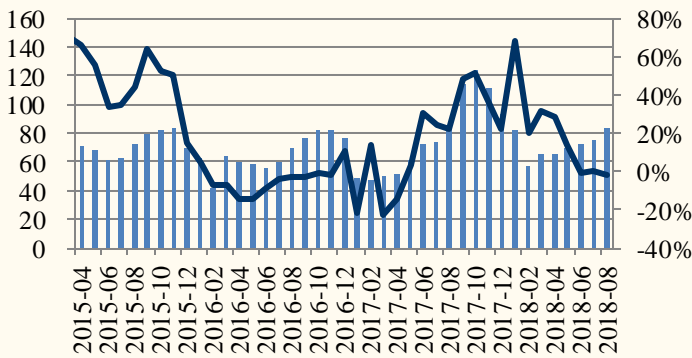
来源: 公司官网, 国金证券研究所

图表 54: TPK(YOY+12.91%) 单位: 亿新台币



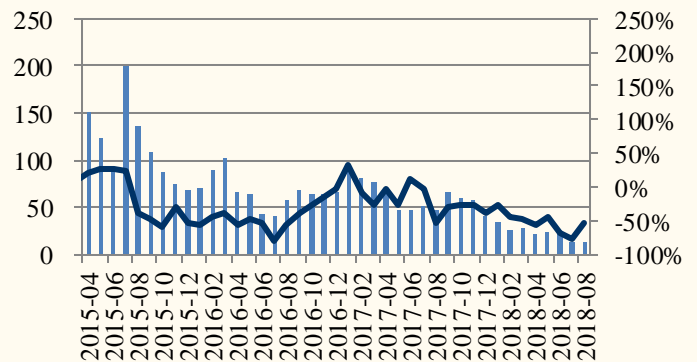
来源: 公司官网, 国金证券研究所

图表 55: 可成(YOY-2.09%) 单位: 亿新台币



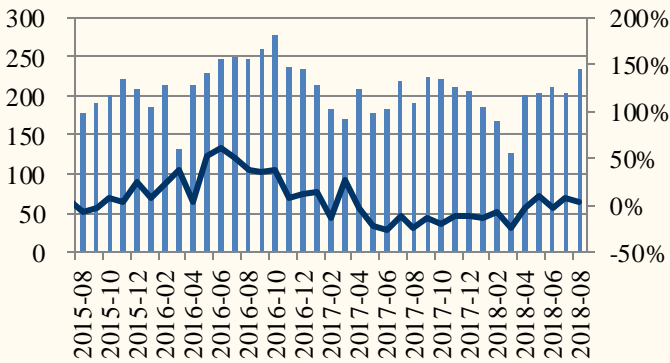
来源: 公司官网, 国金证券研究所

图表 56: 宏达电(YOY-53.70%) 单位: 亿新台币



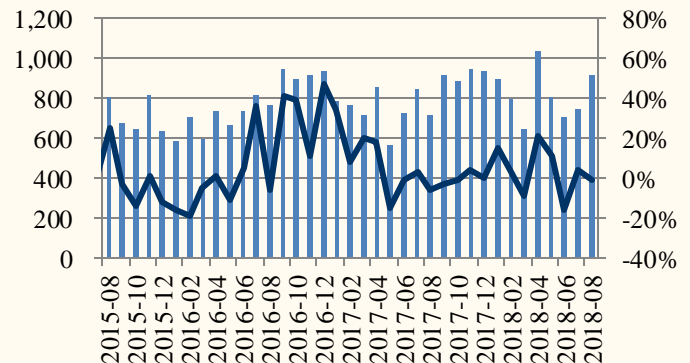
来源: 公司官网, 国金证券研究所

图表 57: 联发科(YOY+4.47%) 单位: 亿新台币



来源: 公司官网, 国金证券研究所

图表 58: 台积电(YOY-0.90%) 单位: 亿新台币



来源: 公司官网, 国金证券研究所

行业动态

半导体

■ 瑞萨电子正式宣布 67 亿美元收购 IDT (电子工程专辑, 9.11)

瑞萨电子今日发布官方新闻稿称, 已经与 Integrated Device Technology, Inc. (IDT) 签署最终协议, 根据协议, 瑞萨电子将以每股 49.00 美元的价格, 总股权价值约 67 亿美元全现金交易方式收购 IDT。本次收购是嵌入式处理器和模拟混合信号半导体两大行业巨头的整合, 双方通过各自优势产品能够优化高性能计

算电子系统的性能和效率。该交易已获得双方董事会一致批准。交易预计在获得 IDT 股东和相关监管机构批准后，将于 2019 年上半年完成。

IDT 的模拟混合信号产品，包括传感器、高性能互联、射频和光以及无线电源，与瑞萨电子 MCU（微控制器）、SoC（片上系统）和电源管理 IC 相结合，将为客户提供综合全面的解决方案，满足从物联网到大数据处理日益增长的信息处理需求。

IDT 的内存互联和专用电源管理产品有利于瑞萨电子在不断发展的数字经济领域实现业务增长，并加强其在产业和汽车市场的影响力。

■ **将成本优势提升 40%! TI 计划再投 32 亿美元扩产 12 英寸模拟晶圆（天天 IC,9.11）**

随着模拟 IC 市场规模持续增长，模拟 IC 龙头厂商德州仪器(TI)已计划在美国德州 Richardson 地区投资 32 亿美元新建工厂，主要用于生产模拟 IC 的 12 英寸晶圆设施。

科技资讯与趋势分析媒体 SourceToday 援引德州仪器提交的特殊税务考虑申请文件报导称，该 32 亿美元投资分为建设工厂与晶圆生产设备两大部分。其中，建设工厂的投资金额为 5 亿美元，晶圆生产设备的投资金额为 27 亿美元。

虽然目前该特殊税务申请案尚未获得当地政府通过，但如果一切按计划进行的话，该晶圆厂将于 2019 年开始兴建，并于 2022 年正式运营。

■ **2018 年第二季度全球半导体设备销售额达到 167 亿美元（SEMICHina, 9.12）**

2018 年第二季度全球半导体制造设备销售额为 167 亿美元，比上一季度低 1%，比去年同期高出了 19%。

其中，韩国 2018 年第二季度销售额为 48.6 亿美元，比上一季度低 22%，比去年同期高出了 2%；中国 2018 年第二季度销售额为 37.9 亿美元，比上一季度高 44%，比去年同期高出了 51%。日本与中国台湾位列第三和第四，2018 年第二季度销售额分别为 22.8 亿美元、21.9 亿美元。

■ **英特尔收购 NetSpeed 大大降低芯片设计成本（SEMICHina, 9.12）**

芯片厂商英特尔周一对外宣布，其收购了总部位于加州圣何塞的 NetSpeed Systems 公司，收购价格暂未披露。

英特尔表示，收购 NetSpeed 将有助于改进其芯片设计工具。NetSpeed 提供了高度可配置、综合产品，可以帮助英特尔更快、更经济地设计、开发和测试新的片上系统(system-on-chip,SoC)，同时有助于英特尔设计、开发并测试能够将一个完整的工作系统放在一块单晶硅片上的一体机芯片。

■ **工业和信息化部：进一步加大对核心芯片等关键汽车电子产品产业化支持力度（SEMICHina, 9.14）**

工业和信息化部电子信息司副司长乔跃山出席第二届中国汽车电子大会并致辞。乔跃山指出，智能计算平台成为发达国家争相抢占的新一轮战略制高点，也成为我国汽车电子产业今后攻坚发展的核心任务和重点工作。

乔跃山表示，作为行业管理部门，工业和信息化部电子信息司将继续推动针对汽车电子新技术、新产品的试点示范应用，组织汽车电子相关标准、规范的研制，共同打造技术创新、测试验证、公共服务、产品孵化等一系列平台，进一步加大对核心芯片、智能传感器等关键汽车电子产品产业化支持力度，加快形成产业上下游互动机制，推动我国汽车电子产业快速、健康发展。

■ **瑞芯微联合 Arm、OPEN AI LAB 首发 AI 开发平台（芯师爷, 9.14）**

在首届“Arm 人工智能开发者全球峰会”上，瑞芯微 Rockchip、Arm 中国、OPEN AI LAB 三方共同发布了基于 RK3399 芯片的 EAIDK（Embedded AI Development Kit）开发平台，面向嵌入式 AI 人工智能应用方向产品的设计与开发，是全球首款 Arm 架构的 AI 开发板。

本次由瑞芯微 Rockchip、Arm 中国、OPEN AI LAB 三方联合发布的 RK3399 EAIK 开发平台，是集参考设计、芯片调试和测试、芯片验证一体的硬件开发套件，依托 OPEN AI LAB 的 AI 核心软件平台 AID 以及瑞芯微 RK3399 芯片强大的多媒体接口和丰富的外围接口，可为开发者提供优质的硬件参考设计，使开发者仅需简单修改或不修改参考设计的模块电路，就可以完成 AI 人工智能产品的硬件开发。

瑞芯微 RK3399 芯片是瑞芯微旗下高端芯片之一，适用于高端平板电脑、笔记本电脑、智能监控器的高性能应用处理器，并且是 4Kx2K 内容的强大解决方案之一。在 AI 人工智能领域，RK3399 已实现多领域、多行业、多场景商用，包括智能家居、AI 智能扫地机器人、IoT AI 音箱、OTT 等等。

面板

■ 车载显示 | 市场成长空间大，面板厂 OLED、Mini LED 等各显神通抢占先机 (CINNO, 9.10)

车载市场作为显示行业新兴起的市场，各家面板厂为抢占市场各出奇招。最近台湾群创正以车载 AM Mini LED 寻求新的市场机遇。而日本 JOLED 印刷显示 OLED 的也对标车载市场，近日已经在和 Panasonic、Screen 等企业协商大尺寸印刷 OLED 设备、制造、销售、服务合作。

车载市场 LCD 显示第一名的厂商是 JDI。IHS 数据，去年车载显示市占率第一为 JDI，17.9%，第二名为 AUO12.1%，第三和第四为夏普和 LGD 各占 11.9%，而台湾群创以 11.7% 的份额紧随其后。

目前，日台企业相对落后于 OLED 研发后，韩企以 OLED 攻占手机市场，并杀入车载市场。为此台湾厂商以原有 LCD 与 LED 优势为基础，专注于 MiniLED 背光 LCD 显示的开发。

■ Apple 新机 OLED 三星不再独供，LGD 入选二供 (OLEDindustry, 9.14)

LG Display 最终确定为苹果 iPhone 的柔性有机发光二极管 (OLED) 的第二供应商。三星显示的 iPhone AMOLED 屏独供系统破损，双重竞争时代已经开启。随着 Apple 质量标准的推出，LG Display 有望将其销售网点扩展到华为，小米，vivo 和 oppo 等多家智能手机制造商。

随着 LG Display 与智能手机 OLED 的主要厂商 Apple 合作，三星显示的独占情况下也受到了制动。三星显示器一直供应最先进的技术产品，约占全球柔性 OLED 市场的 95%。业界预计，如果柔性 OLED 供应商的由一家变成两家，AMOLED 面板供应的价格将会降低，这将使 iPhone 的价格略微降低。

消费电子

■ 8 月国内手机出货量 3259.5 万部，同比跌超 20% (IT之家, 9.10)

中国信息通信研究院今日发布了《2018 年 6 月国内手机市场运行分析报告》，盘点了我国手机市场最近的动态。其中显示，本月国内手机市场出货量 3259.5 万部，同比跌幅达 20.9%；而 1~8 月的整体出货量为 2.66 亿部，同比出现 17.7% 的下降。

在这之中，8 月 4G 手机出货量 3059.4 万部，同比下降 11.4%，在同期国内手机出货量中占比 93.9%；1~8 月期间，4G 手机出货量 2.51 亿部，同比下降 17.5%。在品牌构成方面，国产品牌手机出货量 3025.0 万部，同比下降 20.6%，占同期国内手机出货量的 92.8%；1~8 月期间，国产品牌手机出货量 2.41 亿部，同比下降 17.8%，占同期国内手机出货量的 90.7%。

■ 华为董事陶景文：未来每年投 150 亿-200 亿美元用于研发 (SEMIChina, 9.10)

华为董事、首席信息官陶景文表示，华为每年将销售收入 10-15% 用于研发投入，过去 10 年累计超过 3000 亿元。陶景文称，华为未来每年将投入 150 亿-200 亿美元的研发费用，并不断加大基础研究与前沿技术领域的探索。

华为在研发方面的投入一直比较高，2017 年华为年报显示，拥有 8 万名研发人员的华为，当年研发费用总支出高达 897 亿元，约占总收入的 14.9%。在全球范围内，华为的研发资金投入排名第三，仅次于亚马逊和谷歌母公司 Alphabet。近十年累计投入的研发费用超过人民币 3940 亿元，华为轮值董事长徐直军曾表示，华为未来十年会保持将 15% 的销售收入投入到研发上。

■ **苹果涉嫌侵犯芯片专利，iPhone 等产品或将在韩禁售（国际电子商情，9.12）**

苹果公司因涉嫌侵犯韩国研究机构芯片技术专利而正接受韩国政府的调查。韩国高等科学技术研究所(KAIST)旗下知识产权部门 KIP 称，苹果未经许可而使用 KAIST 的半导体制造工艺技术，即“鳍场效应晶体管”(FinFET)。该项技术可以增加芯片上的半导体集成度以提高性能，同时降低能耗，在目前使用的移动处理器中至关重要。FinFET 于 2001 年由韩国教授发明，后来获得专利，KAIST 的知识产权部门 KIP 获得了所有权。

韩国贸易、工业和能源部目前正在调查苹果产品是否侵犯韩国科学技术院持有的一项专利，已经两次延长调查期限。贸易、工业和能源部可能做出有利于韩国科学技术院的裁定。如果韩国贸易、工业和能源部最终给出对苹果不利的调查结论，则包括 iPhone X 在内的多款苹果手机和 iPad 平板电脑将被禁止进口到韩国。

受影响的苹果产品可能包括 iPhone X、6S、6S Plus、SE、7、7 Plus、8 和 8 Plus，以及 9.7 英寸 iPad，9.7 英寸、10.5 英寸和 12.9 英寸 iPad Pro。

■ **华为否认“被收购”传言：100%由员工持股（第一财经，9.13）**

近日有传言称华为将被“国资收购”，对此，华为今日予以否认。而针对关于业务分拆、剥离部分业务的传闻，华为同样表示不属实。

关于股权结构，华为在官方网站上写道，“华为成立于 1987 年，是一家 100% 由员工持有全部股份的民营企业，目前有 18 万员工，业务遍及 170 多个国家和地区。”

零组件及其他

■ **AT&T 公布 5G 设备商名单！全国 5G 建设！（5G，9.11）**

AT&T 宣布启动“全国 5G 网络建设”，同时正式公布了其 5G 设备供应商。AT&T 将使用由爱立信、诺基亚和三星提供的 5G 网络设备来建设其 5G 商用网络；此外，AT&T 还同时进一步公布了其 5G 商用网络建设的细节。

AT&T 公布 5G 商用网络建设策略，将不再仅仅使用“毫米波”，而是：“毫米波”网络仅用于覆盖城市热点区域；“中频段 5G”用于进行城市区域、郊区 5G 网络的“容量提升”；“低频段 5G”进行城市区域、郊区、偏远及农村地区的 5G 网络“广泛/泛在覆盖”。

“新增”5 个即将在 2018 年年底推出 5G 商用服务的城市：休斯顿、杰克逊维尔、路易斯维尔、新奥尔良、圣安东尼奥。如此一来，AT&T 在 2018 年年底正式商用符合 3GPP 标准的 5G 网络的城市，就达到了 12 个！包括：亚特兰大、夏洛特、达拉斯、印第安纳波利斯、奥克拉荷马市、罗利、韦斯、休斯顿、杰克逊维尔、路易斯维尔、新奥尔良、圣安东尼奥。

“新增”7 个即将在 2019 年年底推出 5G 商用服务的城市：拉斯维加斯、洛杉矶、纳什维尔、奥兰多、圣地亚哥、旧金山、圣何塞。

■ **Amkor 新封测工厂正式启用，聚焦 5G 应用（半导体行业观察，9.11）**

全球第二大半导体封测厂美商安靠 Amkor 在台投资的第 4 座先进封测厂 T6，落脚于龙潭园区，昨日落成启用。该公司在台扩厂主要为了因应未来 5G 时代来临，及物联网与自驾车高度成长，将持续带动晶圆级封装及测试需求。

Amkor 在全球共有 22 座封测厂，在台已有 4 座封测厂，另 3 座分别位于桃园龙潭与湖口，新厂占地约 1 公顷，可提供每月 4 万片测试。台湾安靠总经理马光华表示，新厂 7 月起已开始贡献营收，目前已有 5 家客户认证量产；他预估，新厂可增加台湾安靠 10% 的业绩收入，台湾厂区在安靠整体营收占比约为 15%。

■ **美国 AT&T 公布 5g 供应商，三星、爱立信和诺基亚入选（国际电子商情，9.12）**

美国电信运营商 AT&T 周一宣布，三星、爱立信和诺基亚将为其供应 5G 网络设备。AT&T 还宣布了 CBRS 3.5 GHz 部署计划，并将使用来自 CommScope 和三星的设备。在美国顶尖移动运营商选择供应商的过程中，爱立信、诺基亚和三星已经占据主导地位。Verizon 也将这三家公司列为供应商，Sprint 则会在这三家公司之间平分订单。T-Mobile 也与诺基亚和爱立信建立合作关系，并且专门提到诺基亚的总订单达到 35 亿美元。

尽管 AT&T 之前声称在年底商用 5G 网络，但目前只有少数用户可以使用 5G，而且 AT&T 尚未推出任何可以使用 5G 网络的手机。而其对手 Verizon 将从 1 月份开始提供 Moto Z3 5G MotoMod。

■ **835.3 亿！美国、加拿大运营商 2018-2020 年 5G 投资（5G，9.13）**

GSMA 发布了一份最新的报告，报告指出，在 2018-2020 年期间，美国与加拿大的哟点评通信网络运营商的投资将达到 122 亿美元，这些钱主要将用于 5G 网络部署（包括小基站部署、新天线部署、传输网升级等）。

报告厉害预计，到 2030 年，5G 连接数在总的移动通信连接数的占比，美国、加拿大将分别达到 70% 与 52%。

公司投资评级的说明：

买入：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 15% 以上；
增持：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 5%—15%；
中性：预期未来 6—12 个月内变动幅度在 -5%—5%；
减持：预期未来 6—12 个月内下跌幅度在 5% 以上。

行业投资评级的说明：

买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15% 以上；
增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；
中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；
减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5% 以上。

特别声明:

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝，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。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，对由于该等问题产生的一切责任，国金证券不作出任何担保。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整。

本报告中的信息、意见等均仅供参考，不作为或被视为出售及购买证券或其他投资标的邀请或要约。客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，且收件人亦不会因为收到本报告而成为国金证券的客户。

根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于C3级（含C3级）的投资者使用；非国金证券C3级以上（含C3级）的投资者擅自使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

此报告仅限于中国大陆使用。

上海

电话：021-60753903

传真：021-61038200

邮箱：researchsh@gjzq.com.cn

邮编：201204

地址：上海浦东新区芳甸路1088号

紫竹国际大厦7楼

北京

电话：010-66216979

传真：010-66216793

邮箱：researchbj@gjzq.com.cn

邮编：100053

地址：中国北京西城区长椿街3号4层

深圳

电话：0755-83831378

传真：0755-83830558

邮箱：researchsz@gjzq.com.cn

邮编：518000

地址：中国深圳福田区深南大道4001号

时代金融中心7GH