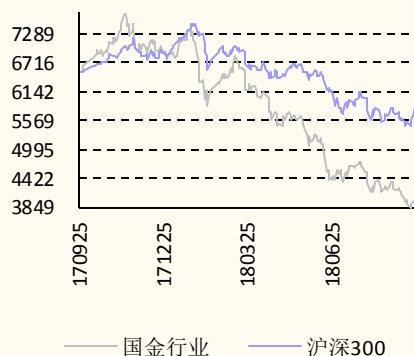


电子行业研究 买入

行业周报

市场数据(人民币)

市场优化平均市盈率	18.90
国金电子指数	4006.17
沪深300指数	3410.49
上证指数	2797.49
深证成指	8409.18
中小板综指	8517.89



相关报告

- 1.《存储器芯片下行趋势已定，这次有多糟糕呢？-存储器芯片下行趋势已...》，2018.9.23
- 2.《MCU 行业开启新周期，传感器龙头韦尔股份再出手-【半导体周报...】》，2018.9.20
- 3.《看好 5G 基站射频技术变革下的新机会-看好 5G 基站射频技术变革...》，2018.9.16
- 4.《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
- 5.《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

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

5G+中国集成电路产业快速发展，看好 IC 载板国产替代

投资建议

- 我们认为，5G 时代，IC 载板需求有望快速增长，集成电路产业向中国大陆转移趋势确定，IC 载板国产化有望迎来发展良机；增值税下调和研发费用加计扣除，利好研发费用高的电子龙头；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。
- 看好集成电路产业向中国大陆转移的背景下，IC 载板的国产替代进程。随着 IC 封装向着超多引脚、窄节距、超小型化方向发展，高密度封装势在必行，IC 载板是实现新型 IC 封装必不可少的载体。根据 Prismark 的统计，2017 年全球 IC 载板市场规模约为 67 亿美元，预计到 2022 年将增长至 77 亿美元，年复合增速 2.56%。目前 IC 产业主要由中国台湾、日本、韩国企业统治，前十大 IC 载板企业的市占率达到 84.5%。IC 载板产业与下游 IC 产业链高度相关，从最近几年的发展情况，全球 IC 产业正逐渐向中国大陆转移，有望加速 IC 载板的国产替代进程。我们认为，随着 18-20 年中国大陆 IC 产业 15 座新建晶圆厂投产，预计中国 IC 载板产业将迎来高速发展的良机，看好重点受益公司：**深南电路**。
- 增值税和研发费用加计政策改革，显著利好电子行业。增值税降低，研发费用计提比例提高，将会显著使得高研发费用/利润总额行业受益。在所有 SW 一级行业中，电子行业研发费用/利润总额位列第四位，达到 58.87%，假设增值税比例下降 1%，将对 43 家代表公司 2017 年的净利润合计产生 3.6% 的正向增长。此外，高研发费用/利润总额的企业将会深度受益，举例欧菲科技 2017 年研发费用/利润总额为 178.6%，减税政策将使得欧菲科技 2017 年净利润增加 9.7%。看好高研发投入的电子行业优质龙头公司。
- 拥抱 5G，基站端 PCB/覆铜板产业迎来发展新机遇。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速增长。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**。
- 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 13-17 年均复合增长率达 24.78%，达到 20.4 亿美元。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**。
- 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。

內容目錄

一、集成电路产业转移，看好 IC 载板国产替代之路.....	6
二、增值税以及研发费用加计新政，电子行业受益程度高.....	11
三、看好 5G 基站滤波器和功率放大器.....	13
四、国产高功率光纤激光器发力，大有可为.....	19
五、拥抱 5G，基站端 PCB/覆铜板产业迎来发展新机遇.....	23
六、一周行情及估值.....	27

图表目录

图表 1：传统 IC 封装方法.....	6
图表 2：高阶 IC 封装结构.....	6
图表 3：英特尔 BBUL 封装技术.....	7
图表 4：各种埋置元器件技术.....	7
图表 5：IC 载板下游应用领域.....	7
图表 6：减成法封装基板工艺流程.....	8
图表 7：改进半加成法封装基板工艺流程.....	8
图表 8：全球 PCB 产值占比区域分布.....	8
图表 9：全球 PCB 市场产品结构.....	8
图表 10：中国 PCB 市场产品结构.....	8
图表 11：全球 IC 载板产值 TOP 10（亿美元）.....	9
图表 12：2017 年全球 IC 载板市场格局.....	9
图表 13：IC 载板下游应用领域.....	10
图表 14：18-20 年国内新建晶圆厂情况.....	11
图表 15：SW 一级行业研发费用/营收排名.....	12
图表 16：税改对电子企业 2017 年盈利能力的影响.....	12
图表 17：金属腔体滤波器.....	13
图表 18：陶瓷介质滤波器.....	14
图表 19：不同滤波器性能比较.....	14
图表 20：介质滤波器市场规模及占比.....	14
图表 21：主要半导体材料的关键性能.....	15
图表 22：各材料体系的射频器件工作区间.....	16
图表 23：不同技术路线的基站 PA 占比变化.....	16
图表 24：5G 基站 RF 半导体市场机会.....	16
图表 25：5G 毫米波基站 GaN 优势明显.....	17
图表 26：GaN 在通信领域占比不断提升.....	17
图表 27：境外 GaN 射频器件产业链重点企业.....	18
图表 28：大陆 GaN 射频器件产业链重点企业.....	18

图表 29: 典型光纤激光器光学系统.....	19
图表 30: 2013-2017 全球光纤激光器市场规模 (亿美元)	19
图表 31: 2013—2017 全球光纤激光器占工业激光器比重.....	19
图表 32: 2013-2017 年全球光纤激光器各应用市场规模.....	20
图表 33: 2016 和 2021 年全球光纤激光器市场结构.....	20
图表 34: 亚太地区光纤激光器市场空间.....	20
图表 35: 光纤激光器应用领域越来越广泛	21
图表 36: 2028 年全球光纤激光器市场规模预测 (亿美元)	22
图表 37: 2017 年中国光纤激光器市场各公司占比	22
图表 38: IPG 光电 2016 和 2017 年营收产品结构.....	23
图表 39: 瑞克激光 2016 和 2017 年营收产品结构	23
图表 40: 4G 与 5G 基站结构对比.....	24
图表 41: 按用途划分的基站市场容量预测 (百万个)	24
图表 42: PCB 在基站通信设备中的应用.....	25
图表 43: 100G 通信骨干网传输用高速系统板	25
图表 44: 有源天线系统 AAS.....	25
图表 45: PCB 下游应用市场增长率及预测	26
图表 46: 全球 PCB 和 IC 载板市场预测 (十亿)	26
图表 47: 高频覆铜板材料的选择	27
图表 48: 报告期内 A 股各版块涨跌幅比较(9/17-9/21).....	28
图表 49: 报告期电子元器件行业涨跌幅前五名(9/17-9/21).....	28
图表 50: 本周((9/17-9/21)重点公告提示	29
图表 51: 全球半导体月销售额.....	30
图表 52: 中关村周价格指数	31
图表 53: 台湾电子行业指数走势	31
图表 54: 台湾半导体行业指数走势	32
图表 55: 台湾电子零组件指数走势	32
图表 56: 台湾电子通路指数走势	33
图表 57: 鸿海 (YOY+25.25%) 单位: 亿新台币	33
图表 58: TPK (YOY+12.91%) 单位: 亿新台币	33
图表 59: 可成 (YOY-2.09%) 单位: 亿新台币.....	34
图表 60: 宏达电 (YOY-53.70%) 单位: 亿新台币.....	34
图表 61: 联发科 (YOY+4.47%) 单位: 亿新台币.....	34
图表 62: 台积电 (YOY-0.90%) 单位: 亿新台币.....	34

本周核心观点

- 我们认为，5G 时代，IC 载板需求有望快速增长，集成电路产业向中国大陆转移趋势确定，IC 载板国产化有望迎来发展良机；增值税下调和研发费用加计扣除，利好研发费用高的电子龙头；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。
- 看好集成电路产业向中国大陆转移的背景下，IC 载板的国产替代进程
- IC 载板目前仍有海外企业统治，国产替代处于起步阶段。随着 IC 封装向着超多引脚、窄节距、超小型化方向发展，IC 载板将是集成电路产业链封测环节的关键载体，不仅为芯片提供支撑、散热和保护作用，同时为芯片与 PCB 之间提供电路连接，甚至可以埋入无源、有源器件，以实现多引脚化、缩小封装产品体积、改善电性能及散热性或多芯片模块化等目的。根据 Prismark 的统计，2017 年全球 IC 载板市场规模约为 67 亿美元，预计到 2022 年将增长至 77 亿美元，年复合增速 2.56%。目前 IC 产业主要由中国台湾、日本、韩国企业统治，前十大 IC 载板企业的市占率达到 84.5%。IC 载板产业与下游 IC 产业链高度相关，从最近几年的发展情况，全球 IC 产业正逐渐向中国大陆转移，有望加速上游 IC 载板的国产替代进程。
- 我们认为，5G 时代，IC 载板需求有望快速增长，随着 18-20 年中国大陆 IC 产业 15 座新建晶圆厂投产，新增 IC 载板市场空间 35 亿元，预计中国 IC 载板产业将迎来高速发展的良机，看好重点受益公司：深南电路。
- 增值税和研发费用加计政策改革，深度利好电子行业
- 税改显著提升电子行业龙头公司盈利能力。增值税降低，研发费用计提比例提高，将会显著使得高研发费用/利润总额行业受益。在所有 SW 一级行业中，电子行业研发费用/利润总额位列第四位，达到 58.87%，假设增值税比例下降 1%，将对 43 家代表公司 2017 年的净利润合计产生 3.6% 的正向增长；若增值税比例下降 3%，将对 43 家代表公司 2017 年的净利润合计产生 6.2% 的正向增长。此外，高研发费用/利润总额企业将会深度受益，举例欧菲科技 2017 年研发费用/利润总额为 178.6%，减税政策（增值税降低 1%）将使得欧菲科技 2017 年净利润增加 9.7%。看好高研发费用/利润总额的电子行业优质龙头公司。
- 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 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。
- 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、集成电路产业转移，看好 IC 载板国产替代之路

PCB 行业可分硬板（Rigid PCB）、软板（FPCB）、载板（Substrate）三大类。

IC 载板：晶圆制造结束后，会把晶圆裁切成一颗颗裸芯片，然后进行封装。封装时需要有载体，IC 载板是集成电路产业链封测环节的关键载体，不仅为芯片提供支撑、散热和保护作用，同时为芯片与 PCB 之间提供电路连接，甚至可以埋入无源、有源器件，以实现多引脚化、缩小封装产品体积、改善电性能及散热性或多芯片模块化等目的。IC 载板与芯片之间存在高度相关性，不同的芯片往往需设计专用的封装基板与之配套。

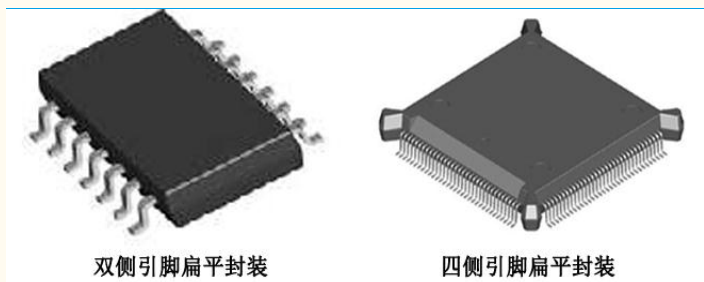
IC 载板占据 IC 封测成本的 40-60%，随着国内集成电路的发展，上游配套的 IC 载板供应商将迎来发展良机。

■ IC 载板是现代半导体技术发展方向之必需品

传统的集成电路（Integrated Circuit，简称 IC）封装采用引线框架作为 IC 导通线路与支撑 IC 的载体，连接引脚于导线框架的两旁或四周，如双侧引脚扁平封装（Dual Flat Package，简称 DFP）、四侧引脚扁平封装（Quad Flat Package，简称 QFP）等。

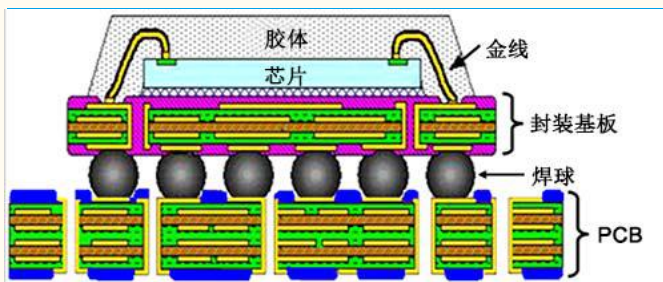
随着半导体技术的发展，IC 的特征尺寸不断缩小，集成度不断提高，相应的 IC 封装向着超多引脚、窄节距、超小型化方向发展。20 世纪 90 年代中期，一种以球栅阵列封装（Ball Grid Array，简称 BGA）、芯片尺寸封装（Chip Scale Package，简称 CSP）为代表的新型 IC 高密度封装形式问世，从而产生了一种封装的必要新载体——IC 载板。

图表 1：传统 IC 封装方法



来源：深南电路招股说明书，国金证券研究所

图表 2：高阶 IC 封装结构

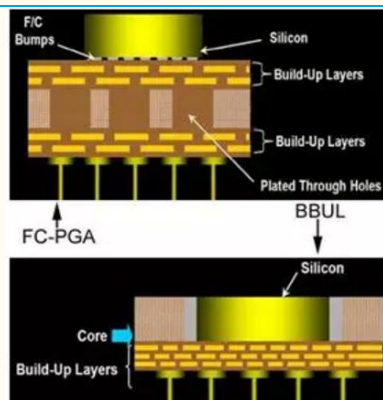


来源：深南电路招股说明书，国金证券研究所

PCB 内部埋置元器件技术是行业发展的方向：英特尔于 2001 年提出了 BBUL（Bumpless Build-Up Layer packaging，无凸块积层载板封装），其核心是芯片和载板的互连不再是凸块，而是芯片埋入载板内部直接进行互连。随后各大封测公司甚至 IC 公司提出各种内置元器件的封装技术，包括 EPS（Embedded Passive Substrate，埋置被动元器件）/EAD（Embedded Active Device，埋置主动元器件），SESUB（Semiconductor Embedded in SUBstrate），MCeP®（Molded Core embedded Package），普通 Coreless 和 ETS（Embedded Trace Substrate），

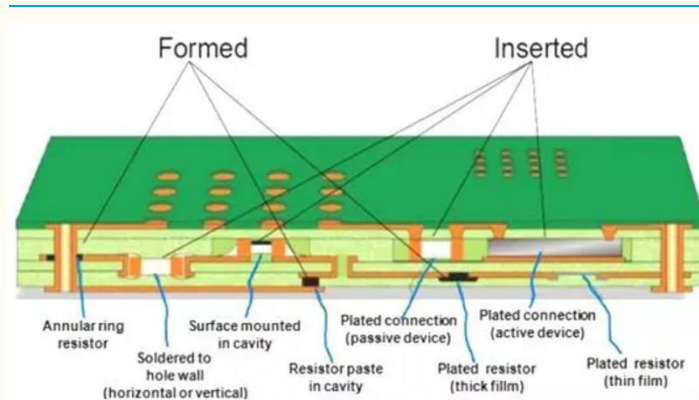
Molded Interconnect Substrate (模封互连基板, 或 Molded Interconnect System 预包封互连系统), Via Post (铜柱导通孔技术) 等。

图表 3: 英特尔 BBUL 封装技术



来源: 英特尔, 国金证券研究所

图表 4: 各种埋置元器件技术



来源: PSMA, 国金证券研究所

根据封装工艺不同, IC 载板可以分为引线键合封装基板和倒装封装基板。引线键合 (WB) 使用细金属线, 利用热、压力、超声波能量为使金属引线与芯片焊盘、基板焊盘紧密焊合, 实现芯片与基板间的电气互连和芯片间的信息互通, 大量应用于射频模块、存储芯片、微机电系统器件封装; 倒装 (FC) 封装与引线键合不同, 其采用焊球连接芯片与基板, 即在芯片的焊盘上形成焊球, 然后将芯片翻转贴到对应的基板上, 利用加热熔融的焊球实现芯片与基板焊盘结合, 该封装工艺已广泛应用于 CPU、GPU 及 Chipset 等产品封装。

图表 5: IC 载板下游应用领域

IC载板	结构	应用
CSP (WB-CSP)		DRAM
PBGA (WB-BGA)		MCU、DSP
FC-CSP		Baseband、AP
FC-BGA		CPU、GPU、Chipset、ASIC

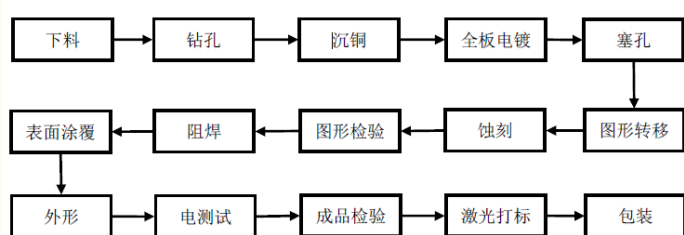
来源: 半导体行业观察, 国金证券研究所

■ 与传统 PCB 制造相比, IC 载板技术门槛高

IC 载板要求更精细, 高密度, 高脚数, 小体积, 孔、盘、线更小, 超薄芯层。因而必须具有精密的层间对位技术, 线路成像技术, 电镀技术, 钻孔技术, 表面处理技术。因此, IC 载板的技术门槛高, 研发不易。与传统的 PCB 制造比较, IC 载板要克服的技术难点有:

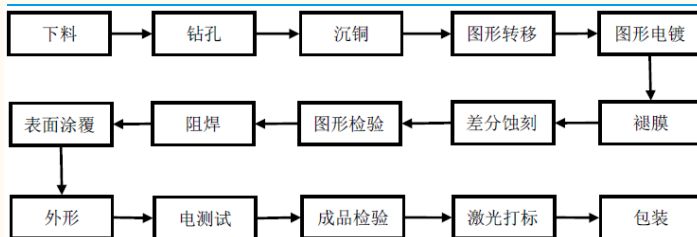
1. 芯板制作技术: 芯板薄, 易变形, 配板结构, 板件涨缩, 层压参数, 层间定位系统等工艺技术需取得突破, 从而实现超薄芯板翘曲和压合厚度的有效控制。
2. 微孔技术: 微孔孔径是 50~100 微米, 叠孔层数达到 3 阶, 4 阶, 5 阶。
3. 图形形成和镀铜技术: 线宽间距要求是 20~50 微米。镀铜厚度均匀性要求为 18 微米, 蚀刻均匀性为 $\geq 90\%$ 。
4. 阻焊工艺: IC 载板阻焊表面高度差小于 10 微米, 阻焊和焊盘的表面高度差不超过 15 微米。
5. 表面处理技术: 在同一板上既镀软金, 也镀硬金工艺, 选择性表面处理技术。
6. 检测能力和产品可靠性测试技术: 配备一批与传统 PCB 厂不同的检测设备/仪器, 掌握与常规不同的可靠性检测技术。

图表 6：减成法封装基板工艺流程



来源：深南电路招股说明书，国金证券研究所

图表 7：改进半加成法封装基板工艺流程

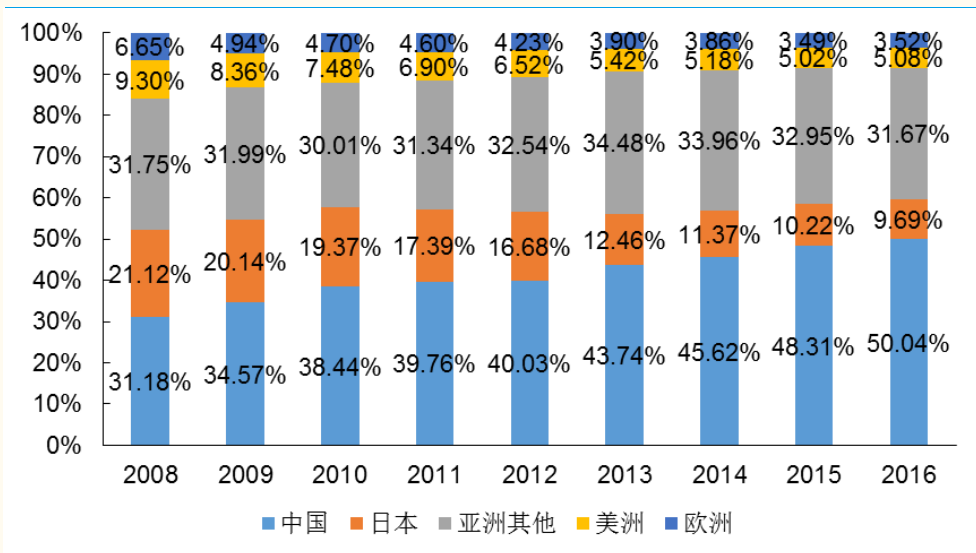


来源：深南电路招股说明书，国金证券研究所

■ 全球 PCB 产业向中国大陆转移，产品结构仍待改善

2008 年至 2016 年，美洲、欧洲和日本 PCB 产值在全球的占比不断下降，分别由 2008 年的 9.30%、6.65% 和 21.12% 降至 2016 年的 5.08%、3.52% 和 9.69%；与此同时，中国大陆 PCB 产值全球占有率则不断攀升，由 2008 年的 31.18% 进一步增加至 2016 年的 50.04%，全球 PCB 行业产能进一步向中国大陆等亚洲地区集中。

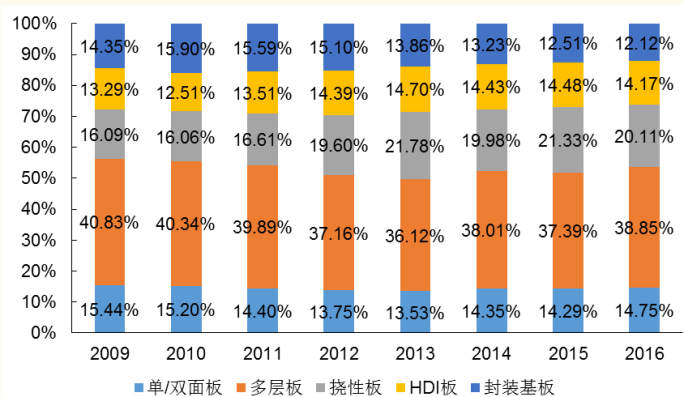
图表 8：全球 PCB 产值占比区域分布



来源：Prismark，国金证券研究所

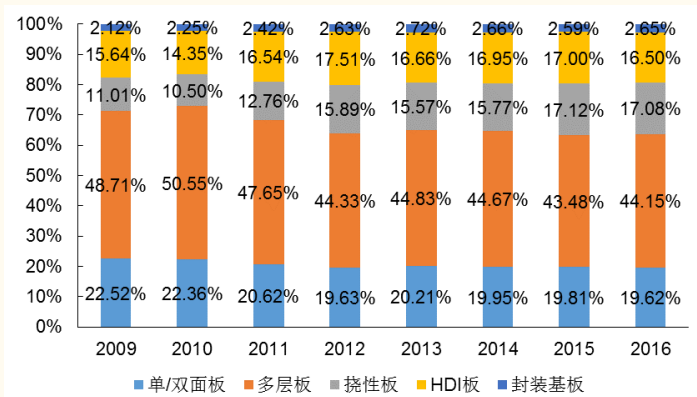
中国大陆中高端 PCB 产品占比仍然不足：2016 年，全球 PCB 市场中封装基板占比 12.12%，但是中国作为全球 PCB 行业产值超 50% 的地区，封装基板在国内产值的占比仅为 2.65%，高端产品仍然由海外企业统治。

图表 9：全球 PCB 市场产品结构



来源：Prismark，国金证券研究所

图表 10：中国 PCB 市场产品结构



来源：Prismark，国金证券研究所

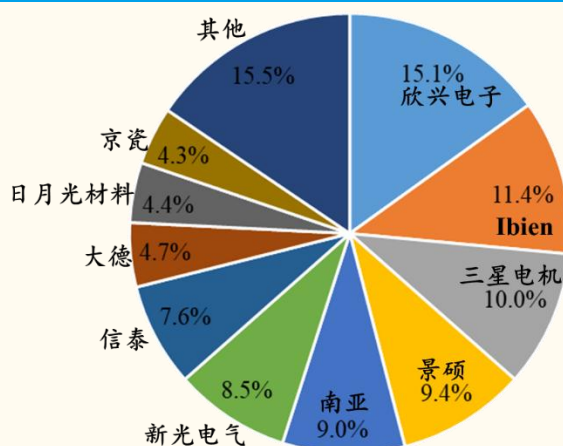
相较于传统 PCB 行业的分散格局，IC 载板行业市占率较为集中：2017 年，全球 IC 载板产值前十名的全部是日本、韩国、中国台湾企业。根据 Prismark 的统计，2017 年全球 IC 载板市场空间约 67 亿美元，其中前十大 IC 载板企业合计市占率达到 84.5%。

图表 11：全球 IC 载板产值 TOP10（亿美元）

排名	企业英文名	企业中文名	地区	载板产值	PCB总产值	载板比例
1	Unimicron	欣兴	中国台湾	9.9	22.4	44%
2	Ibien	揖斐电	日本	7.5	9.7	77%
3	SEMCO	三星电机	韩国	6.6	13	51%
4	Kinsus	景硕	中国台湾	6.2	7.5	83%
5	Nanya	南亚	中国台湾	5.9	8.8	67%
6	Shinko	新光电气	日本	5.6	5.6	100%
7	Simmtech	信泰	韩国	5	7.5	67%
8	Daeduck	大德	韩国	3.1	8.8	35%
9	ASE Metarial	白月光材料	中国台湾	2.9	2.9	100%
10	Kyocera	京瓷	日本	2.8	4.62	61.00%

来源：GPCA，国金证券研究所

图表 12：2017 年全球 IC 载板市场格局



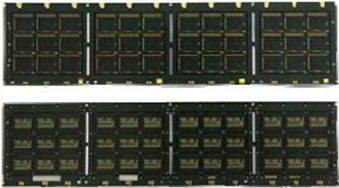
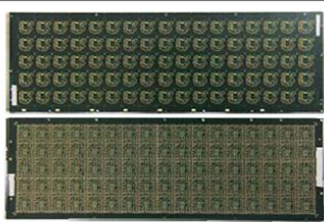
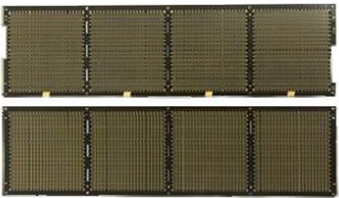
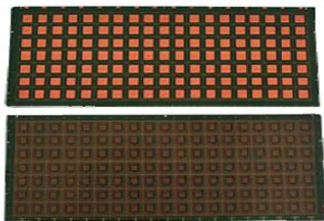
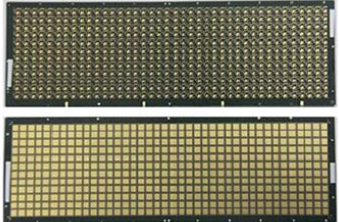
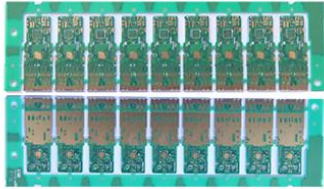
来源：Prismark，GPCA，国金证券研究所

IC 载板与下游集成电路产业链高度相关：日本企业是 IC 载板的开创者，技术实力最强，掌握利润最丰厚的 CPU 载板；韩国和台湾 IC 载板企业则紧密与本地产业链配合，韩国拥有全球 70% 左右的内存产能，Semco 产品线涵盖 IC 载板和 PCB 板，台湾拥有全球 65% 的晶圆代工产能，IC 载板由南电、景硕、欣兴等提供。中国大陆 IC 载板制造商主要为日本、韩国以及台湾的 IC 载板厂商在中国设立的生产基地，如日月光材料、景硕科技、健鼎。国内仅深南电路、兴森科技和珠海越亚具备规模化生产能力，2017 年深南电路 IC 载板市场占有率约 1.1%。

■ 中国集成电路发展明朗，上游配套 IC 载板将迎来发展良机

目前 IC 载板主要是以移动终端和个人电脑等消费电子应用为主。虽然近些年来以智能手机为代表的消费电子出货量增速逐渐放缓，但是随着电子产品朝小型化、轻薄化的趋势下，单个电子产品使用 IC 载板的数量越来越多。仅以智能手机为例，每个智能手机中需要 20-30 个以上半导体器件用 IC 载板，如 AP/BB 芯片、射频模块、指纹识别模块、微机电系统、存储芯片等。

图表 13: IC 载板下游应用领域

存储芯片 封装基板 (eMMC)		智能手机及平板电脑的 存储模块、固态硬盘等	WB-CSP		智能手机、平板电脑等 的基带及应用处理器等
微机电系统 封装基板 (MEMS)		智能手机、平板电脑、 穿戴式电子产品的传感 器等	FC-CSP		
射频模块 封装基板 (RF)		智能手机等移动通信产 品的射频模块	高速通信 封装基板		数据宽带、电信通讯、 FTTX、数据中心、安防 监控和智能电网中的转 换模块

来源：深南电路招股说明书，国金证券研究所

IC 载板在封装材料成本中占比在 40-60%之间，全球各家封测厂一般都有配套的 IC 载板供应商。Prismark 预测 IC 载板市场空间将从 2017 年的 67 亿美元增长至 2022 年的 77 亿美元，5 年 CAGR 为 2.56%。

从近几年集成电路的发展情况来看，全球 IC 产能在逐渐向国内转移，未来三年国内将有 15 座晶圆厂新建，建成后合计产能将达到 1075 千片/月。因此，2018-2020 年国内新建晶圆厂对 IC 载板的需求量会快速提升，尤其是存储芯片领域，上下游配套国内 IC 载板供应商的机会非常大。

目前国内 IC 载板能盈利的厂商仅有深南电路一家，其产品包括 MEMS、AP、指纹、RF、Memory 的载板，客户包括歌尔股份、瑞声科技、长电科技、Amkor 等，潜在客户包括低端 AP 的展锐、中高端 AP 的海思、Memory 的长存、睿力和晋华。公司在无锡投资高端 AP 和 Memory 两个重点领域的产能，满产产值约为目前收的 2 倍。

图表 14: 18-20 年国内新建晶圆厂情况

公司	地点	项目	规格	达产年	月产能(千片/月)
UMC	厦门	逻辑	55-40nm	2019	50
TSMC	南京	逻辑	28-16nm	2018	20
Nexchip	合肥	逻辑	90-65nm	2019	40
GF	成都	逻辑	22nm	2019	20
英特尔	大连	逻辑	-	2020	70
海力士	无锡	3D-NAND	-	2020	60
三星	西安	3D-NAND	-	2020	100
三星	北京	3D-NAND	28-14nm	2020	70
中芯国际	上海	逻辑	14nm	2020	70
中芯国际	深圳	逻辑	90-65nm	2020	40
华力微	上海	逻辑	>40nm	2020	20
武汉新芯	武汉	逻辑、CIS、Flash	-	2020	30
长江存储	武汉	3D-NAND	-	2020	300
合肥睿力	合肥	DRAM	19nm	2020	125
福建晋华	泉州	DRAM	25-22nm	2020	60
合计					1075

来源: SUMCO, 国金证券研究所

我们认为,随着国内集成电路的快速发展,国内 IC 载板行业将迎来发展良机,IC 载板产业链将逐渐向中国大陆转移,建议重点关注受益公司:深南电路。

二、增值税以及研发费用加计新政,电子行业受益程度高

增值税新政:从 2018 年 5 月 1 日起,一是将制造业等行业增值税税率从 17% 降至 16%,将交通运输、建筑、基础电信服务等行业及农产品等货物的增值税税率从 11% 降至 10%,预计全年可减税 2400 亿元。

研发费用加计新政:2018 年 9 月 21 日,财政部、税务总局、科技部联合发布《关于提高研究开发费用税前加计扣除比例的通知》,指出为进一步激励企业加大研发投入,支持科技创新,提高企业研究开发费用税前加计扣除比例:企业开展研发活动中实际发生的研发费用,未形成无形资产计入当期损益的,在按规定据实扣除的基础上,在 2018 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日期间,再按照实际发生额的 75% 在税前加计扣除;形成无形资产的,在上述期间按照无形资产成本的 175% 在税前摊销。

我们假设增值税未来两个改革方案,方案一:电子行业增值税从 16% 下降至 15%,方案二:电子行业增值税从 16% 下降至 13%。我们测算了电子行业 43 家企业税改对公司净利润的影响。方案一:增值税下降 1%+研发费用加计两大税改将整体提升 43 家企业 2017 年净利润 3.6%。方案二:增值税下降 3%+研发费用加计两大税改将整体提升 43 家企业 2017 年净利润 6.2%。

我们认为税改对于高研发费用/利润总额的行业有非常显著的净利润改善效果,在申万一级所有行业中,通信行业研发费用/利润总额占比最高达到 136.33%,电子行业研发费用/利润总额占比位列第四,达到 58.87%。

从电子行业企业来讲,高研发费用/利润总额的企业受益也最为明显,举例来讲,方案一增值税下降 1%,欧菲科技 2017 年研发费用/利润总额为 178.6%,方案一将增加欧菲科技 2017 年净利润 9.7%,方案二将增加欧菲科技 2017 年净利润 13.9%;闻泰科技 2017 年研发费用/利润总额为 207.9%,方案一将增加闻泰科技 2017 年净利润 7.8%,方案二将增加闻泰科技 2017 年净利润 12.5%。

图表 15: SW 一级行业研发费用/营收排名

SW 一级行业	研发费用合计/十亿元	营收合计/十亿元	研发费用/营收
通信	31.52	23.12	136.33%
国防军工	11.45	9.04	126.66%
计算机	41.79	47.79	87.45%
电子	66.79	113.45	58.87%
电气设备	34.51	62.67	55.07%
机械设备	41.17	76.72	53.66%
汽车	69.81	173.97	40.13%
建筑装饰	80.71	204.37	39.49%
家用电器	37.96	100.54	37.76%
传媒	14.06	47.05	29.88%
钢铁	25.28	93.17	27.13%
有色金属	16.33	63.83	25.58%
医药生物	31.07	143.34	21.68%
轻工制造	9.61	48.6	19.77%
纺织服装	5.26	27.72	18.98%
化工	37.75	213.72	17.66%
建筑建材	5.16	51.17	10.08%

来源: wind, 国金证券研究所

图表 16: 税改对电子企业 2017 年盈利能力的影响

证券简称	2017 年净利润	研发费用/利润总额	增值税增加利润总额 (方案一)	增值税增加利润总额 (方案二)	研发费用加计后净利润 (方案一)	研发费用加计后净利润 (方案二)	税改对净利润影响 (方案一)	税改对净利润影响 (方案二)
工业富联	162.20	39.6%	202.28	206.13	167.85	170.61	3.5%	5.2%
京东方 A	78.60	71.6%	98.92	102.03	82.66	84.87	5.2%	8.0%
海康威视	93.78	30.5%	106.47	109.76	96.22	99.00	2.6%	5.6%
欧菲科技	8.21	178.6%	10.06	10.52	9.00	9.35	9.7%	13.9%
深天马 A	8.07	118.4%	9.01	9.18	8.41	8.56	4.2%	6.0%
环旭电子	13.14	65.1%	15.76	15.99	13.66	13.84	4.0%	5.3%
立讯精密	17.48	75.6%	20.88	21.91	18.53	19.33	6.0%	10.6%
东旭光电	19.39	16.9%	22.95	23.24	19.68	19.90	1.5%	2.6%
蓝思科技	20.23	65.3%	24.49	25.20	21.21	21.75	4.9%	7.5%
领益智造	14.08	35.5%	14.93	15.42	14.37	14.83	2.1%	5.4%
大华股份	23.77	67.7%	27.03	28.29	24.83	25.90	4.5%	9.0%
合力泰	11.66	33.9%	13.69	14.04	11.97	12.26	2.7%	5.1%
歌尔股份	21.07	67.8%	25.36	26.09	21.93	22.48	4.1%	6.7%
太极实业	5.52	54.5%	6.46	6.65	5.73	5.89	3.8%	6.6%
欣旺达	5.65	102.0%	6.49	6.81	5.98	6.24	5.8%	10.5%
东山精密	5.30	71.6%	5.96	6.28	5.55	5.83	4.6%	9.9%
木林森	6.76	37.8%	8.26	8.60	7.06	7.31	4.3%	8.1%
德赛电池	3.64	69.8%	5.00	5.02	3.89	3.90	6.8%	7.2%
闻泰科技	3.35	207.9%	3.88	4.07	3.61	3.77	7.8%	12.5%
大族激光	17.11	47.6%	18.29	19.15	17.62	18.43	3.0%	7.7%
三安光电	31.64	13.8%	38.77	39.24	31.94	32.29	1.0%	2.0%
华天科技	5.47	56.0%	6.36	6.45	5.63	5.70	3.0%	4.3%
得润电子	1.48	220.9%	1.62	1.85	1.60	1.82	8.2%	23.3%
利亚德	12.11	21.7%	12.23	12.47	12.23	12.47	1.0%	2.9%
通富微电	1.97	219.1%	1.80	1.85	1.89	1.94	-4.2%	-1.5%
深南电路	4.49	58.1%	5.21	5.57	4.74	5.03	5.6%	12.2%
华工科技	3.21	55.4%	3.94	4.20	3.41	3.62	6.5%	12.9%
沪电股份	2.04	65.4%	2.95	3.06	2.23	2.29	9.6%	12.6%
景旺电子	6.60	24.8%	8.16	8.48	6.84	7.08	3.7%	7.3%
韦尔股份	1.23	69.7%	1.48	1.53	1.29	1.33	4.6%	7.6%

信维通信	8.91	15.9%	10.74	10.98	9.09	9.28	2.1%	4.1%
崇达技术	4.44	25.6%	5.23	5.42	4.58	4.73	3.1%	6.5%
三环集团	10.86	8.9%	12.80	13.09	11.04	11.26	1.7%	3.7%
胜宏科技	2.82	30.6%	3.31	3.42	2.90	2.99	3.1%	6.1%
北方华创	1.67	357.7%	2.09	2.15	1.89	1.94	12.9%	15.6%
兆易创新	3.98	37.2%	4.50	4.51	4.02	4.04	1.2%	1.5%
紫光国微	2.79	159.0%	3.22	3.35	2.92	3.03	4.8%	8.6%
艾华集团	2.93	20.7%	3.48	3.59	3.01	3.10	2.8%	5.9%
水晶光电	3.63	24.3%	4.20	4.28	3.70	3.76	2.0%	3.7%
扬杰科技	2.67	23.3%	3.13	3.19	2.73	2.77	1.9%	3.6%
法拉电子	4.37	13.8%	5.23	5.40	4.48	4.61	2.5%	5.5%
锐科激光	2.80	15.7%	3.30	3.37	2.85	2.90	1.9%	3.9%
加权平均							3.6%	6.2%

来源：wind，国金证券研究所

三、看好 5G 基站滤波器和功率放大器

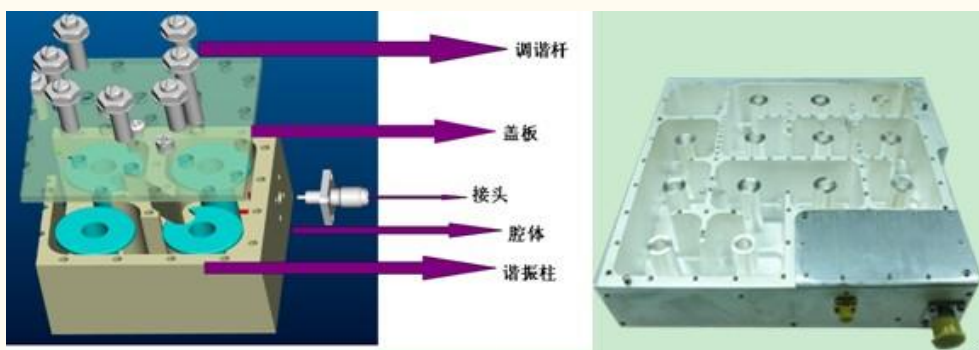
5G 射频系统非常复杂，尤其是那些需要使用高载波频率和宽频带的新技术，包括载波聚合、Massive MIMO 等，随着 5G 频段增多，频率提高，5G 基站中滤波器和 PA 将迎来量价齐升。

■ 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。

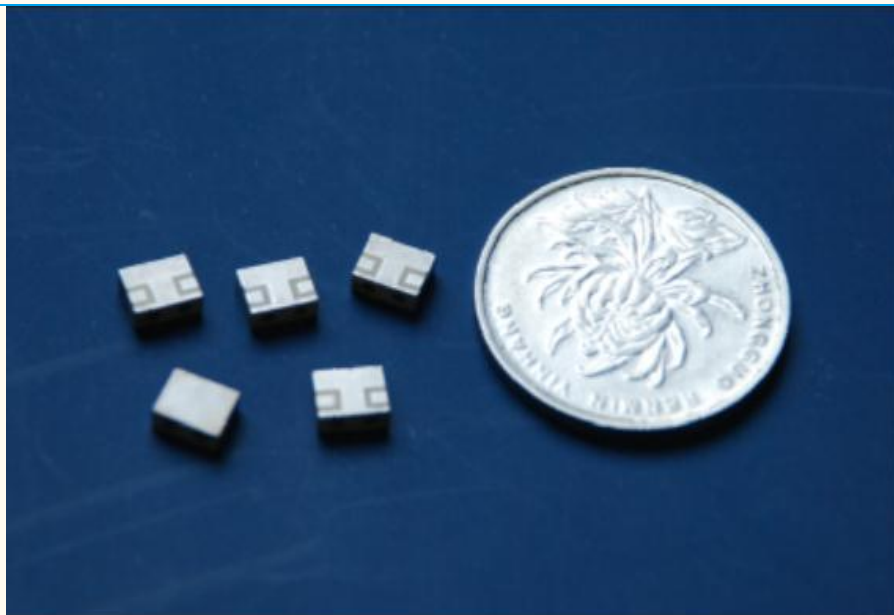
图表 17：金属腔体滤波器



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 18：陶瓷介质滤波器



来源：国华新材料，国金证券研究所

图表 19：不同滤波器性能比较

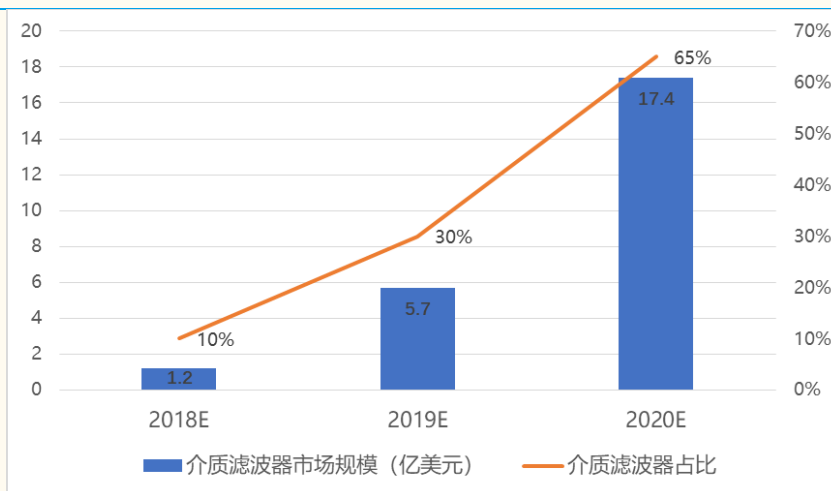
种类	体制	无载 Q 值	插入损耗	成本
同轴腔体滤波器	大	中等	大	低
介质谐振滤波器	较大	大	较大	较高
介质滤波器	小	大	较小	高

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 20：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 21: 主要半导体材料的关键性能

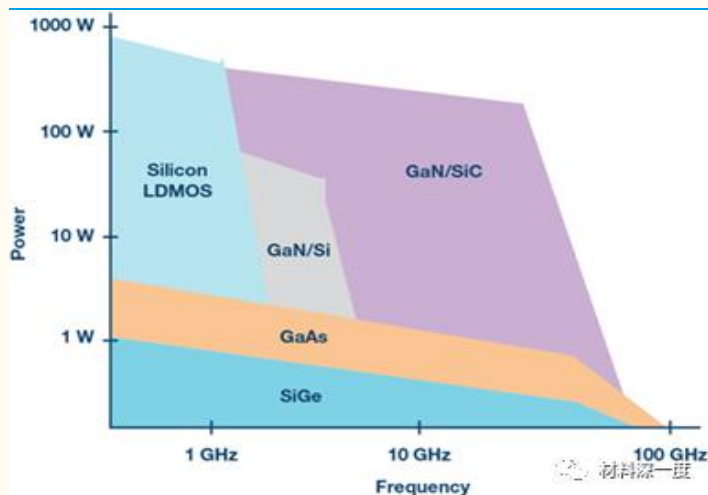
参数	Si	GaAs	GaN
禁带宽度 (eV)	1.1	1.4	3.4
介电常数	11.8	12.8	9.0
击穿场强 (10^6V/cm)	0.6	0.7	3.5
热导率 (W/cm.K)	1.3	0.5	1.3
电子迁移率 ($\text{cm}^2/\text{V.s}$)	1450	8500	900
饱和电子速率 (10^7cm/s)	1.0	2.0	2.

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。

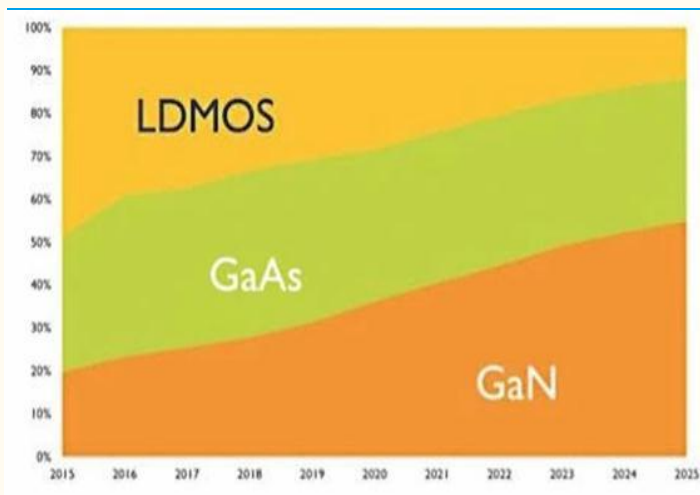
预计到 2025 年 GaN 将主导 RF 功率器件市场, 抢占基于硅 LDMOS 技术的基站 PA 市场。根据 yole 的数据, 2014 年基站 RF 功率器件市场规模为 11 亿美元, 其中 GaN 占比 11%, 而横向双扩散金属氧化物半导体技术 (LDMOS) 占比 88%。2017 年, GaN 市场份额预估增长到了 25%, 并且预计将继续保持增长。预计到 2025 年 GaN 将主导 RF 功率器件市场, 抢占基于硅 LDMOS 技术的基站 PA 市场。

图表 22：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

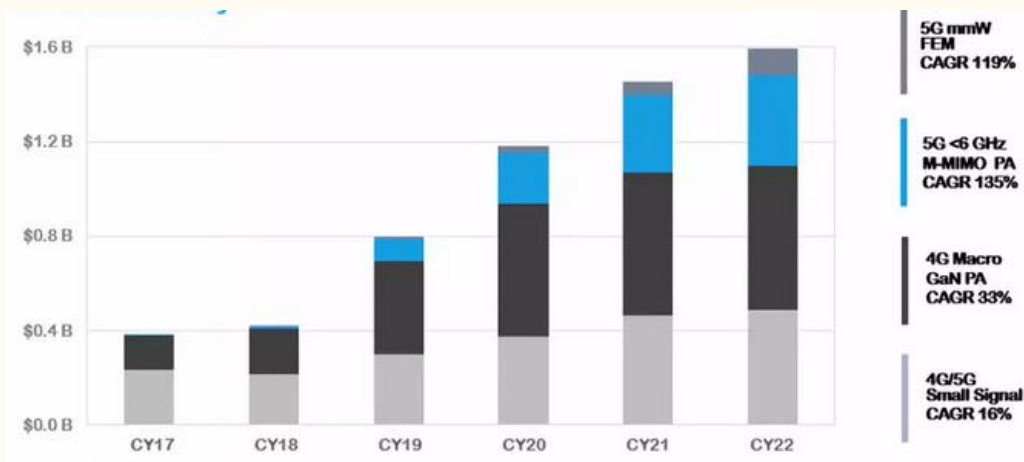
图表 23：不同技术路线的基站 PA 占比变化



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%。

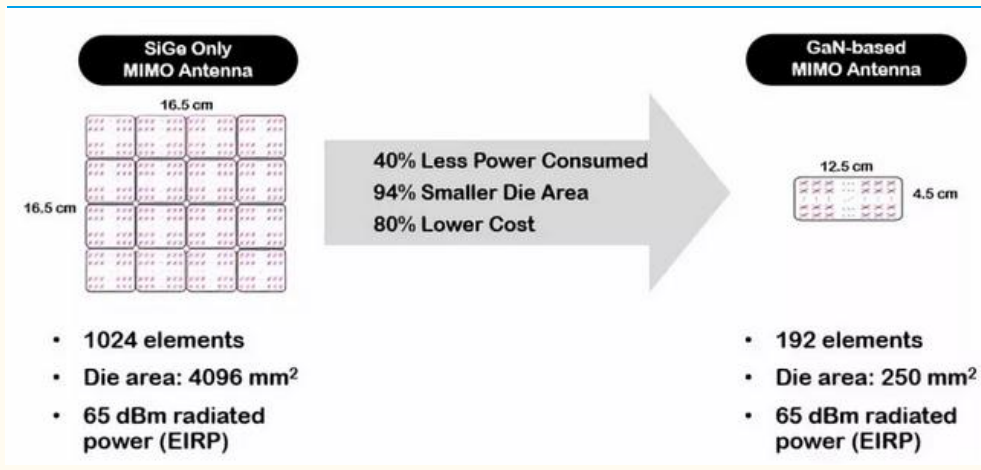
图表 24：5G 基站 RF 半导体市场机会



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 25: 5G 毫米波基站 GaN 优势明显

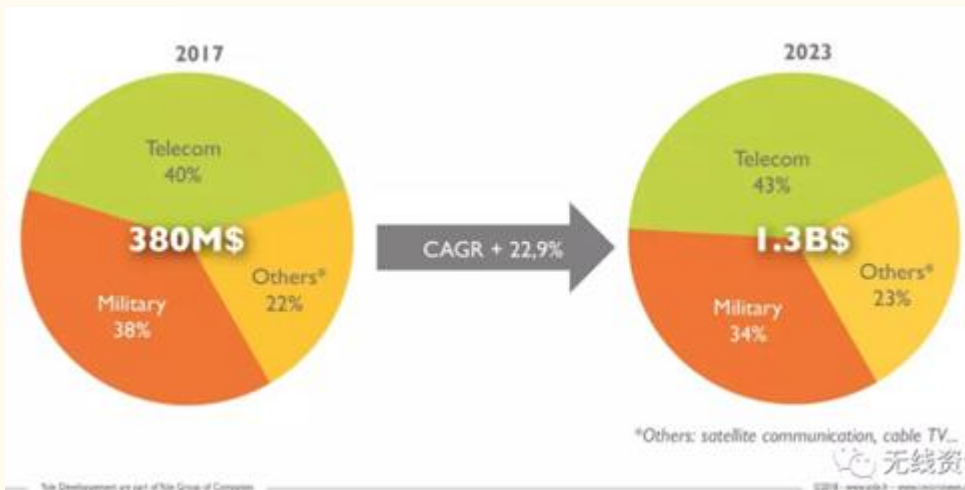


来源: yole, 国金证券研究所

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 26: 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 27：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 28：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			

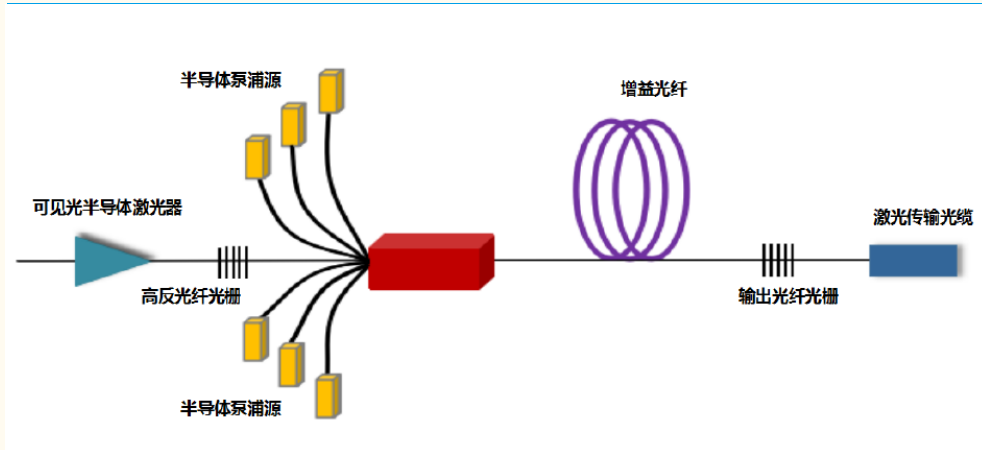
来源：材料深一度、国金证券研究所

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。

四、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 29：典型光纤激光器光学系统



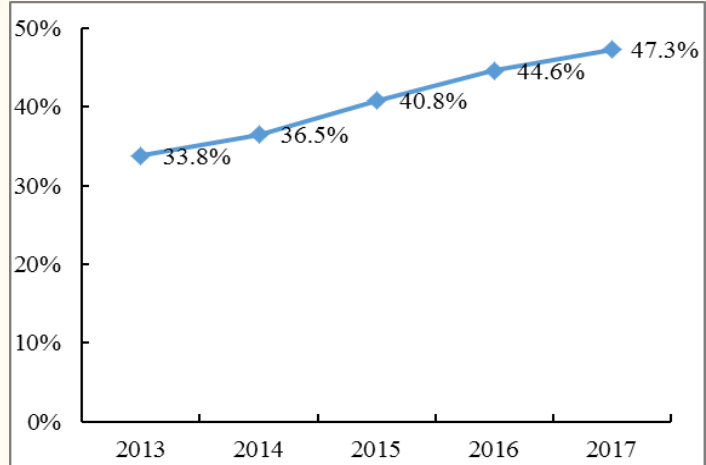
来源：中国产业信息网，国金证券研究所

- 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 30：2013-2017 全球光纤激光器市场规模（亿美元）



图表 31：2013-2017 全球光纤激光器占工业激光器比重

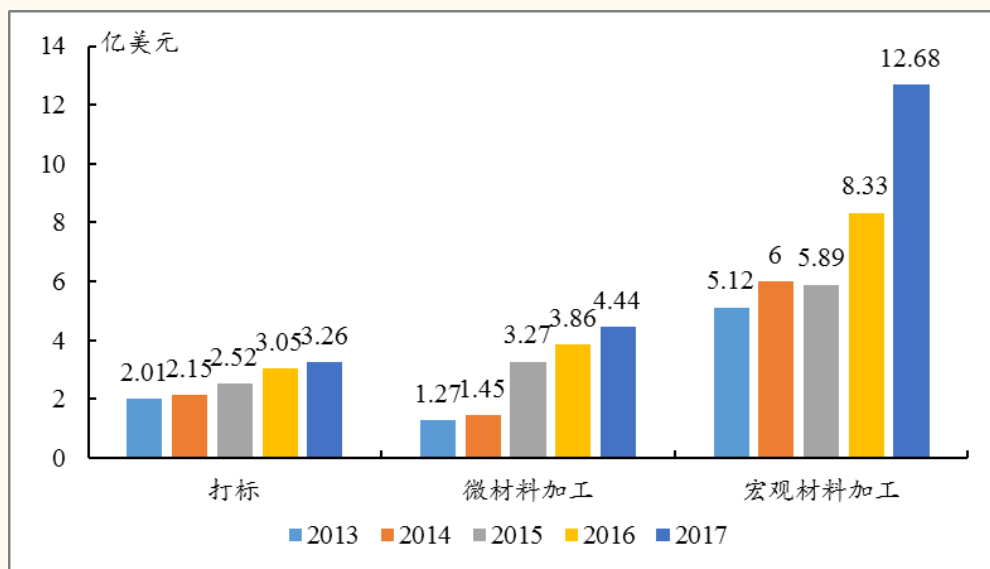


来源：前瞻经济学人、国金证券研究所

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。

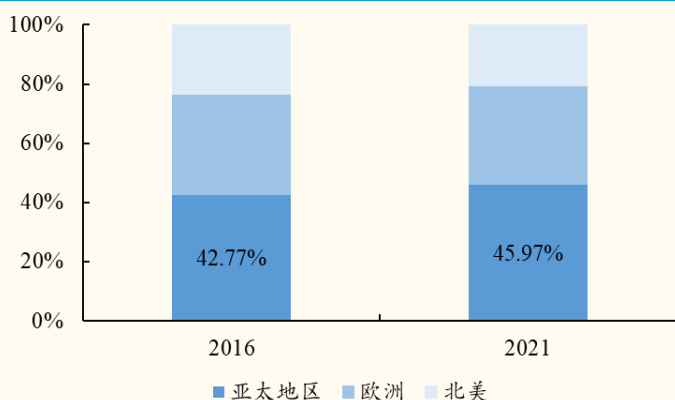
图表 32：2013-2017 年全球光纤激光器各应用市场规模



来源：前瞻经济学人、国金证券研究所

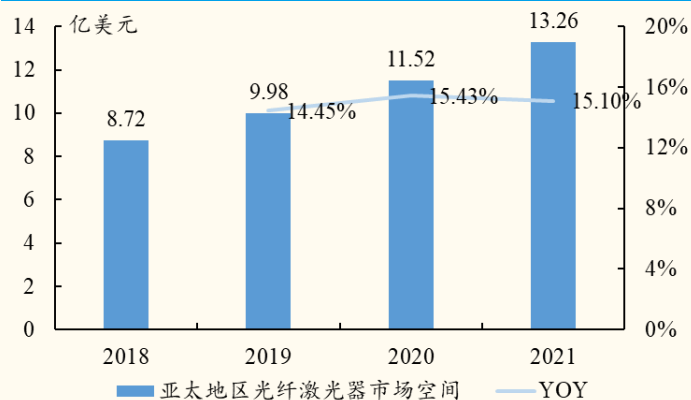
- **中国是全球第一大激光器消费市场，国产替代逐渐开始：**亚太地区，尤其是中国是全球工业激光器的最大市场。由于消费电子产品制造商的市场需求使中国、日本、韩国等国家和地区的工业激光器市场呈现大幅增长，预计 2021 年亚太地区光纤激光器市场规模将达到 13.26 亿美元，占比全球市场提升至 46%，18-21 年 CAGR 为 14.99%。

图表 33：2016 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 34：亚太地区光纤激光器市场空间



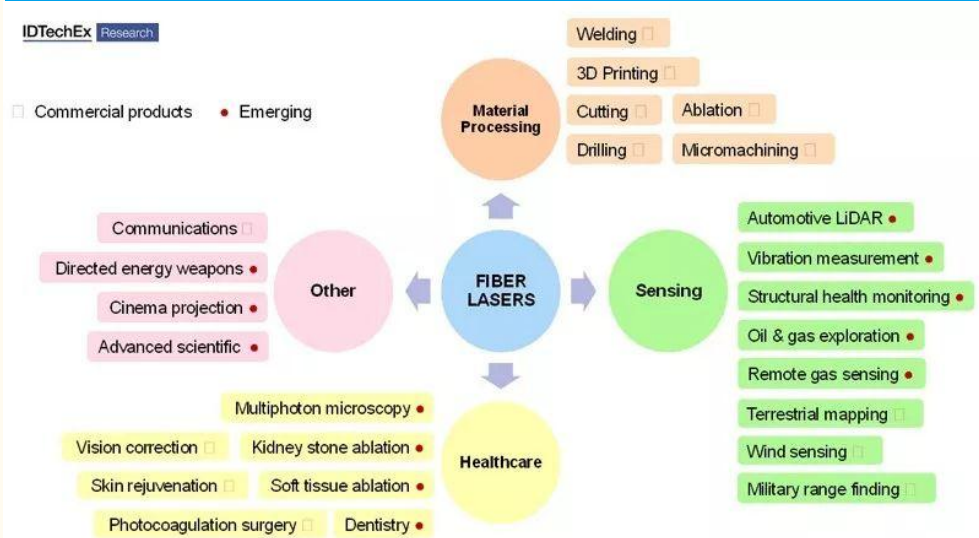
来源：Technavio，国金证券研究所

- **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。

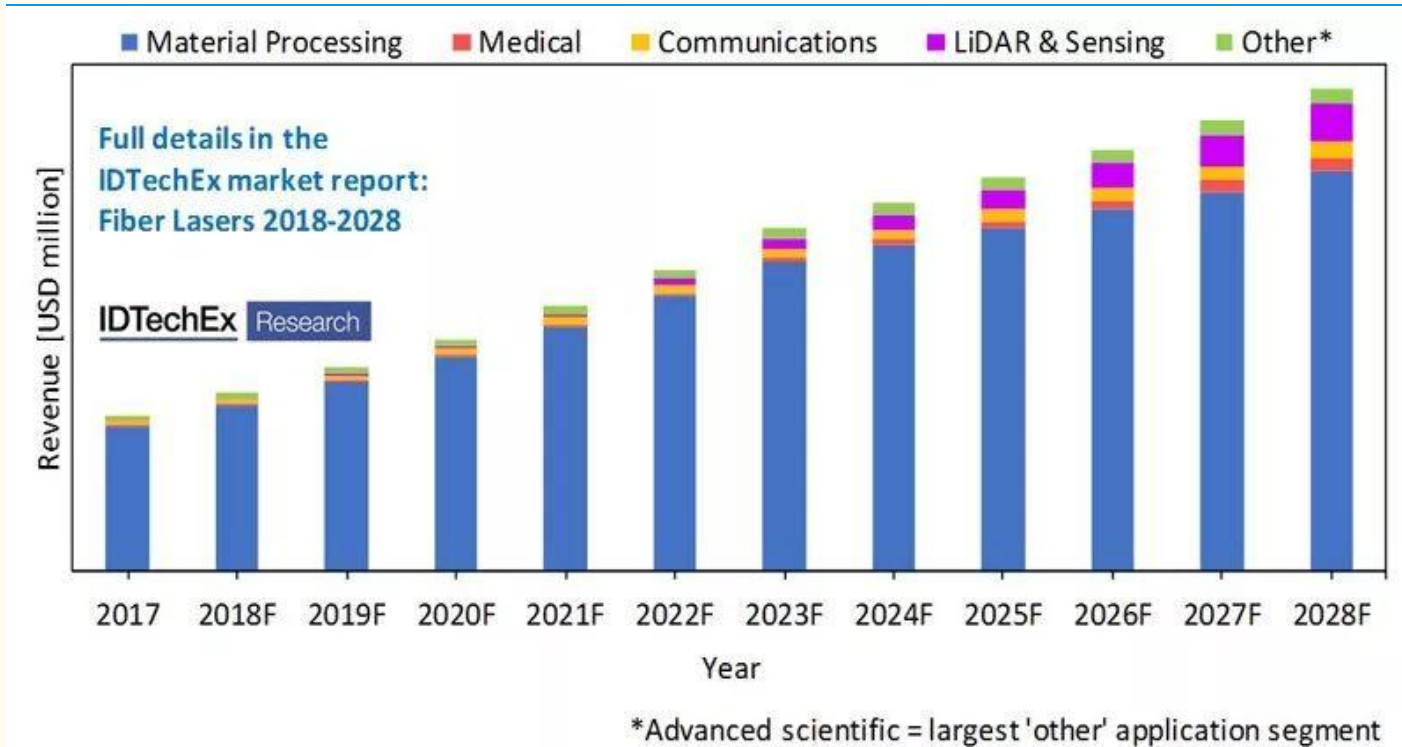
图表 35：光纤激光器应用领域越来越广泛



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。

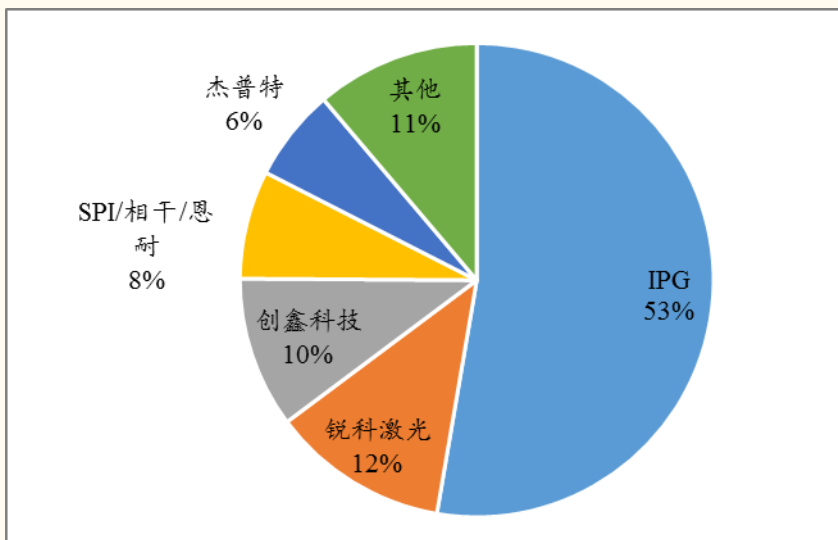
图表 36：2028 年全球光纤激光器市场规模预测（亿美元）



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 37：2017 年中国光纤激光器市场各公司占比

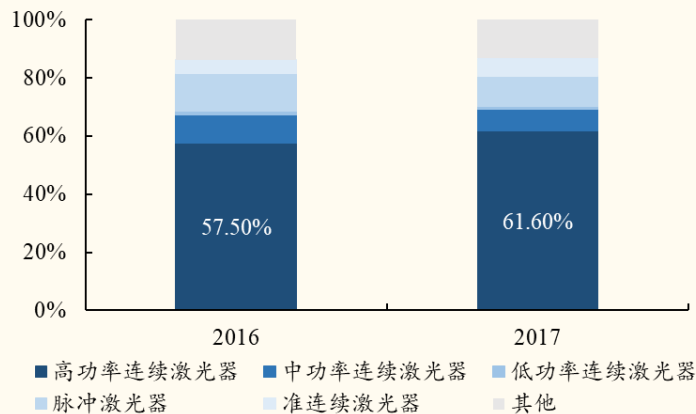


来源：中国产业信息网、国金证券研究所

- 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%。

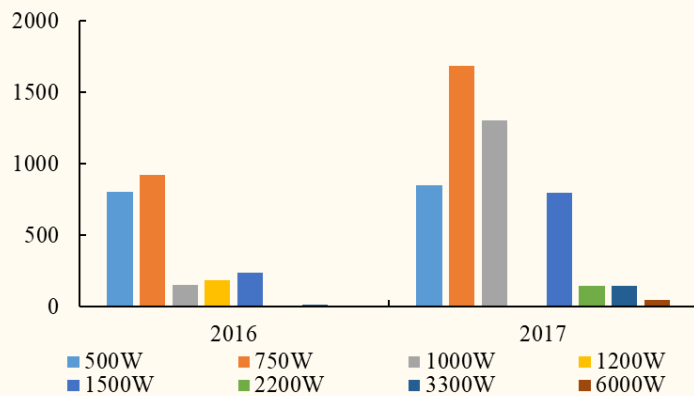
- 国内光纤激光器龙头锐科激光营收同比大幅增长 82.01%，公司已经开始销售 1000W/1500W/ 2200W/3300W/6000W 高功率连续光纤激光器，1000W 以上高功率连续光纤激光器从 2015 年的 50 台快速提升到 2017 年的 1136 台，翻了近 23 倍。

图表 38: 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 39: 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](#)。

五、拥抱 5G，基站端 PCB/覆铜板产业迎来发展新机遇

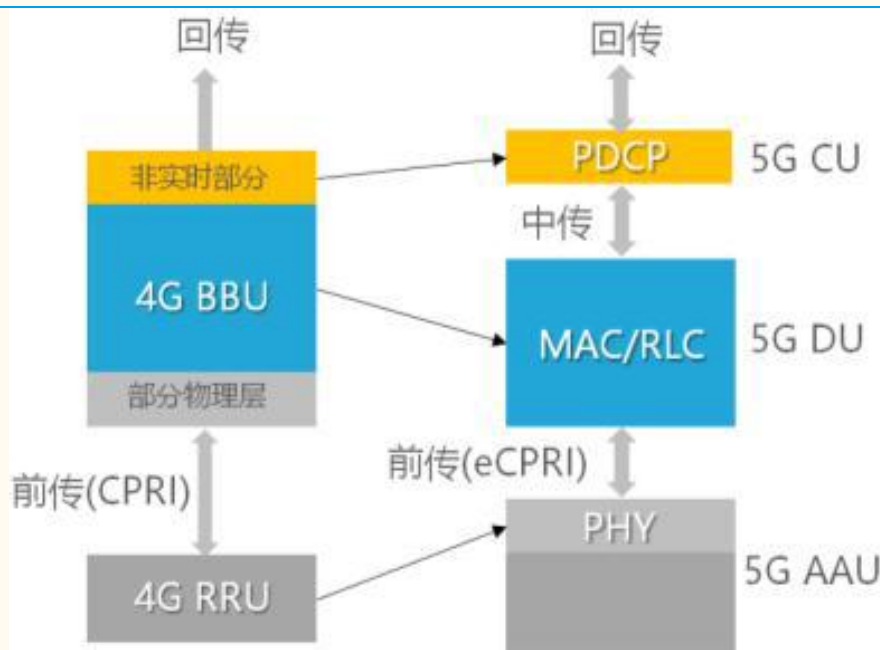
■ 5G 基站：结构升级，数量增加

■ 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 40：4G 与 5G 基站结构对比

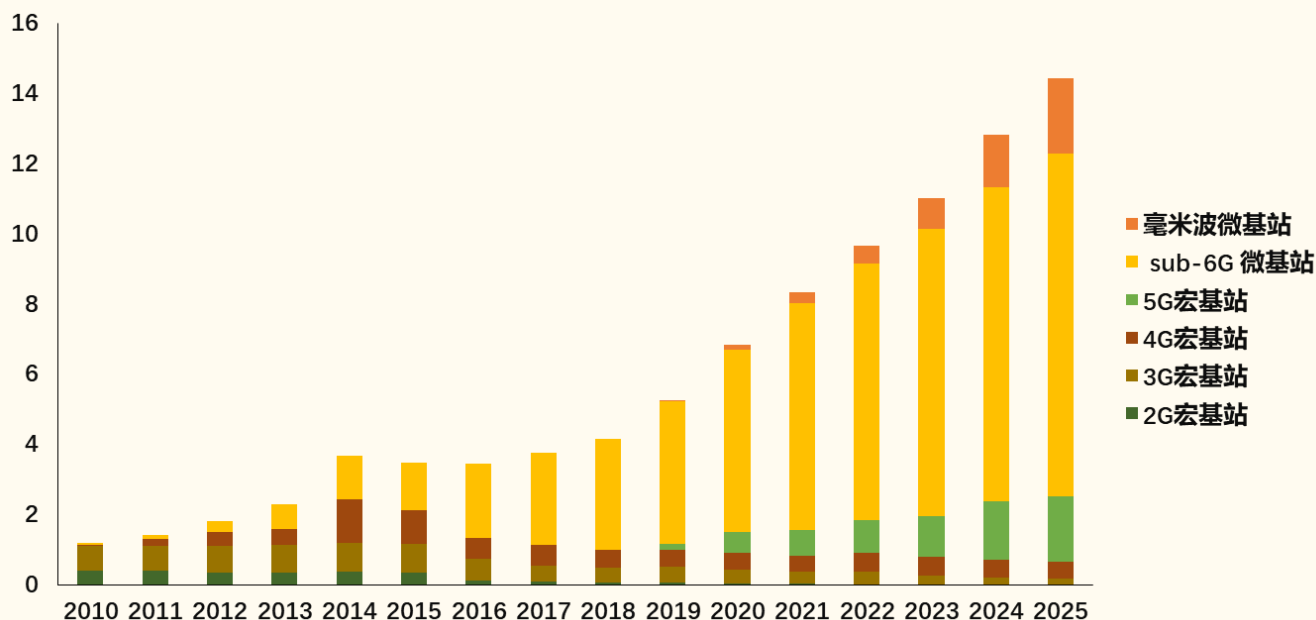


来源：中国电信、国金证券研究所

■ 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 41：按用途划分的基站市场容量预测（百万个）



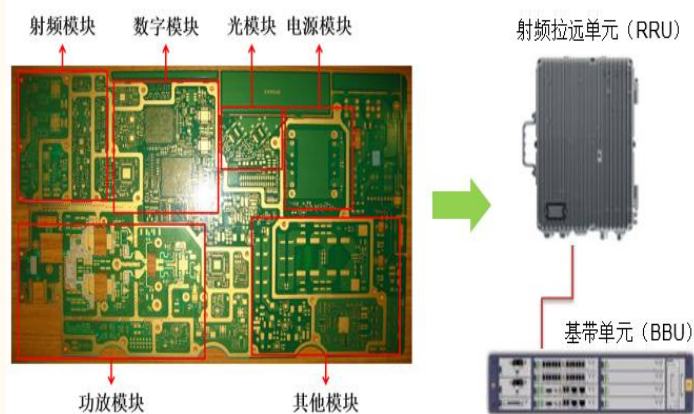
来源：Yole，国金证券研究所

■ 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

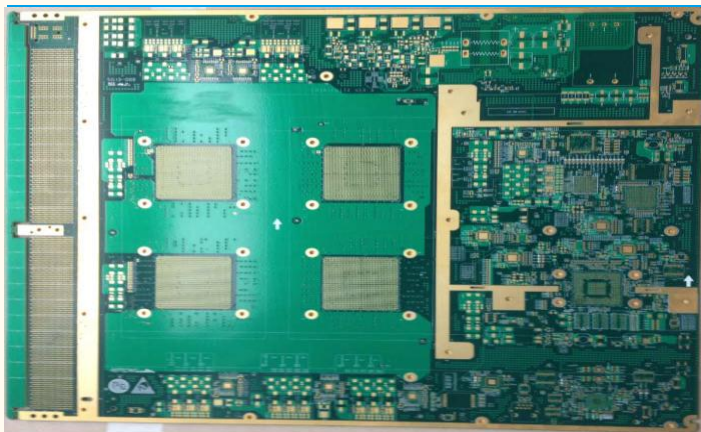
PCB 板及覆銅板轉移；隨着 5G 傳輸數據大幅增加，對於基站 BBU 的數據處理能力有更高的要求，BBU 將採用更大面積，更高层數的 PCB。

圖表 42：PCB 在基站通信設備中的應用



來源：中國產業信息網、國金證券研究所

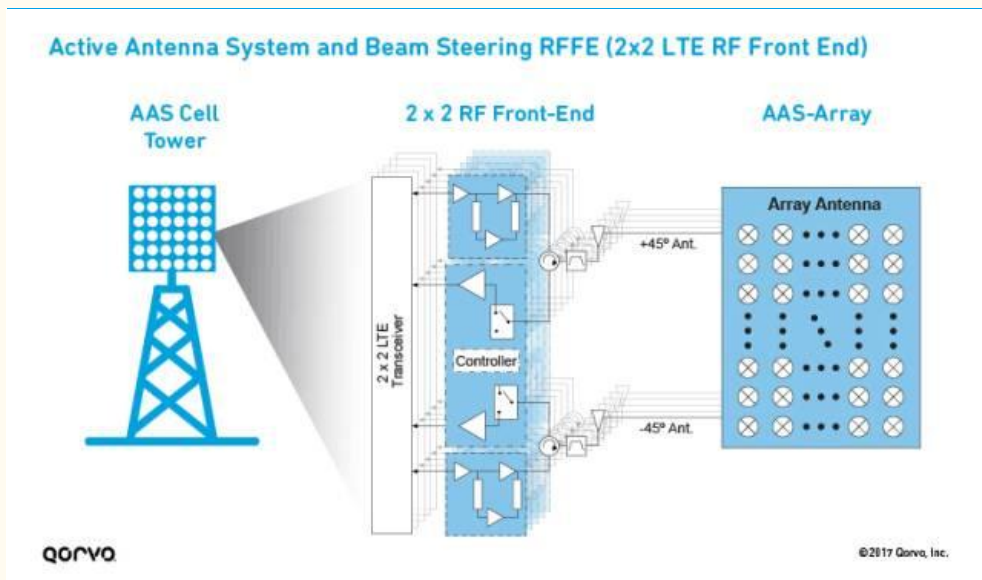
圖表 43：100G 通信骨干網傳輸用高速系統板



來源：中國產業信息網、國金證券研究所

- 5G 基站 PCB 價值量更高。隨着頻段增多，頻率升高，5G 基站對高频高速材料需求增加；同時，對於 PCB 的加工難度和工藝也提出了更高的要求，PCB 的價值量提升。

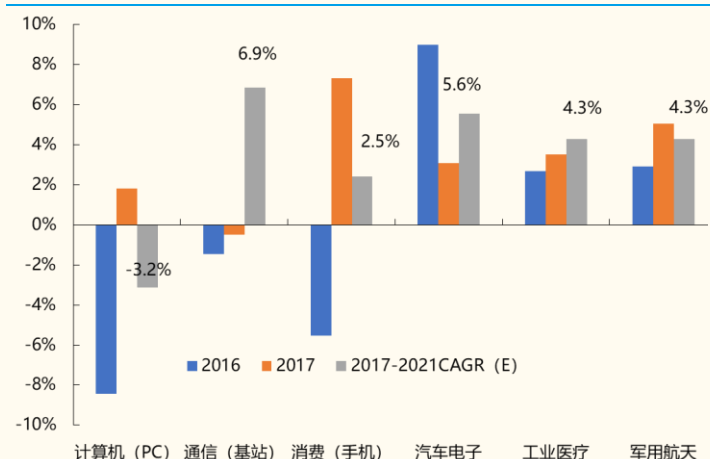
圖表 44：有源天線系統 AAS



來源：QORVO、國金證券研究所

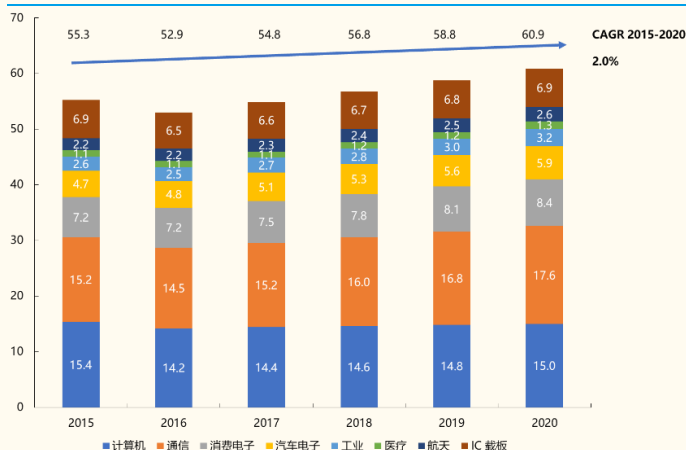
- 5G 將驅動通信 PCB 行業持續增長
- 通信（基站）用 PCB 需求增速最快。據 Prismark 統計，全球 PCB 下游應用增長率情況，通信（基站）2017-2021 年複合增速將達到 6.9%，遠高於其他行業增速。

图表 45: PCB 下游应用市场增长率及预测



来源: Prismark、国金证券研究所

图表 46: 全球 PCB 和 IC 载板市场预测 (十亿)



来源: Prismark、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 47：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

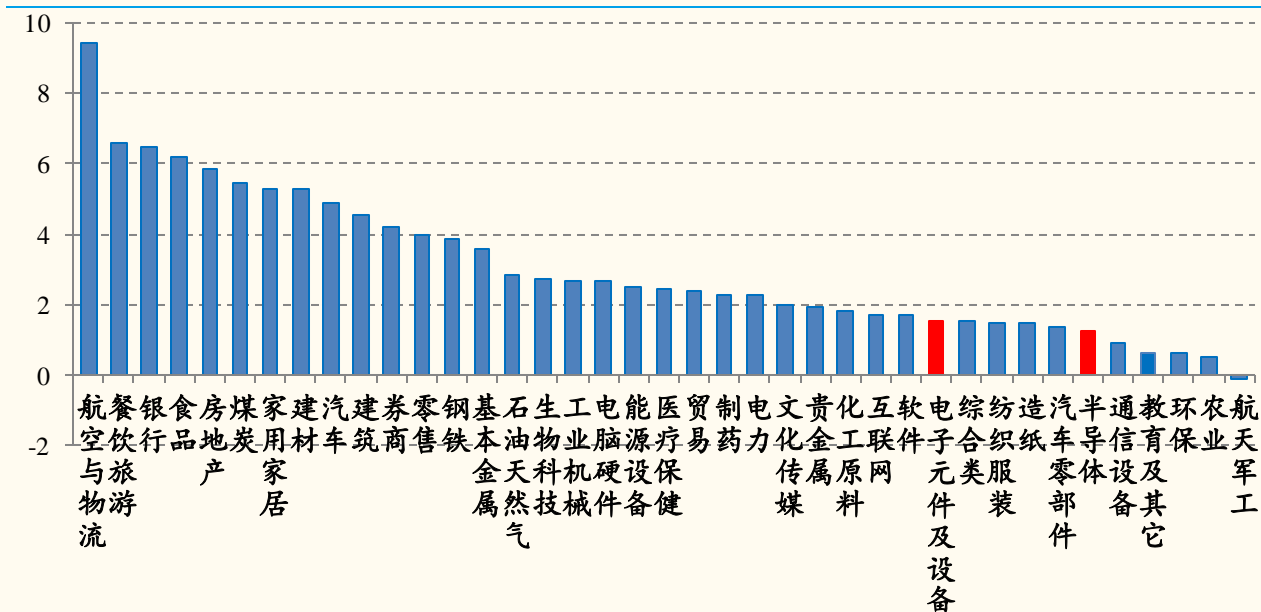
- 我们认为，随着 5G 基站结构升级，数量增加，基站 PCB 作为下游增速最高的行业，将迎来量价齐升。看好：沪电股份、深南电路、东山精密、生益科技。
- 风险提示：苹果整体手机销售不达预期，今年三款新机创新及进度不达预期，苹果产业链存在降价风险。国内智能手机出货量不达预期，全球智能手机出货量下滑。智能手机创新遭遇瓶颈，安卓阵营 3D 摄像头推广不及预期，无线充电渗透率不达预期，5G 手机开发技术难以突破，进展缓慢，成本高昂。5G 商业化不及预期。

六、一周行情及估值

一周行情

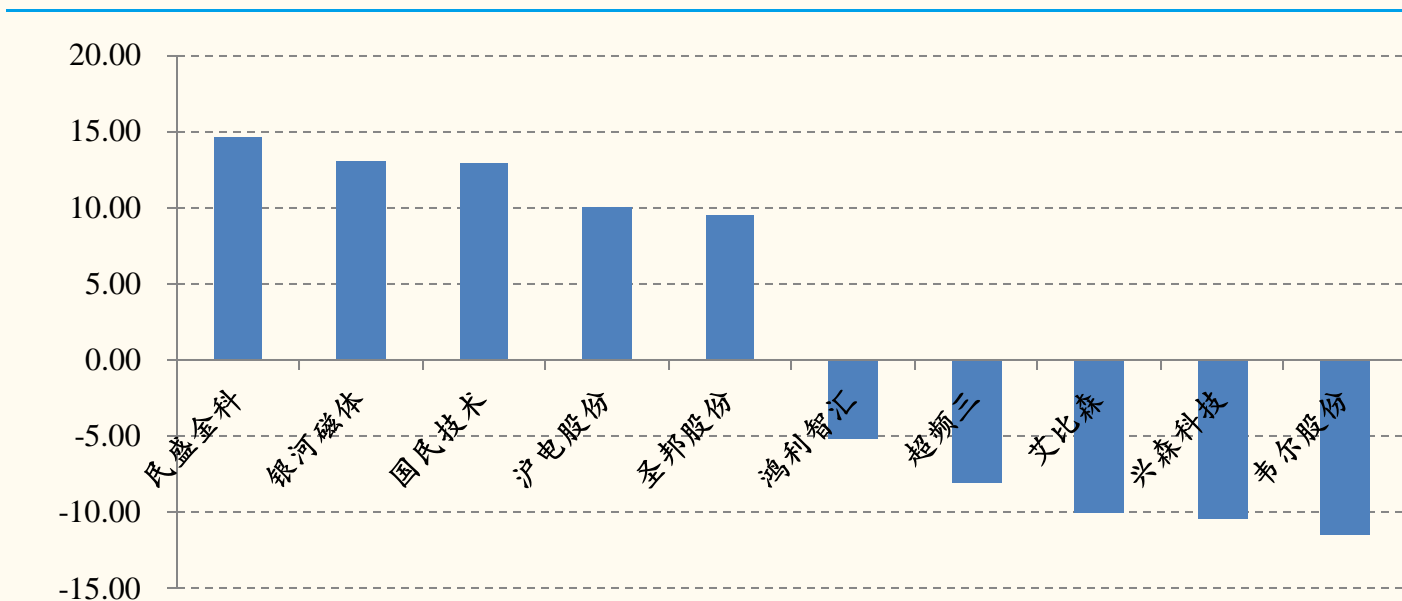
- 报告期内(9/17-9/21)上证 A 指上涨 4.32%，深证 A 指上涨 3.64%，其中半导体行业上涨 1.28%，电子元件及设备行业上涨 1.55%，在各行业分类的涨跌幅分别位于第 34 位、第 29 位。电子板块涨幅前五为民盛金科、银河磁体、国民技术、沪电股份、圣邦股份。跌幅前五为韦尔股份、兴森科技、艾比森、超频三、鸿利智汇。

图表 48：报告期内 A 股各版块涨跌幅比较(9/17-9/21)



来源：Wind、国金证券研究所

图表 49：报告期电子元器件行业涨跌幅前五名(9/17-9/21)



来源：Wind、国金证券研究所

本周电子板块公司公告提示

图表 50：本周(9/17-9/21)重点公告提示

日期	证券代码	内容
9月17日	002636.SZ	【金安国纪】公司全资子公司安徽金瑞电子玻纤有限公司使用自筹资金投资建设电子级玻纤布扩建项目，总投资约为2亿元。
9月17日	002384.SZ	【东山精密】公司控股股东、实际控制人袁永刚先生质押3,650万股公司股份，袁永峰先生质押600万股公司股份，袁富根先生质押600万股公司股份。
9月17日	000034.SZ	【神州数码】公司股东中国希格玛有限公司将其所持有公司的3,058.4万股份办理解除质押，本次解除质押股份占其所持股份38.14%。
9月18日	002289.SZ	【宇顺电子】公司将所持有的太仓宇创2,850万元出资份额（对应出资比例为57%）以人民币2,850万元的价格转让给原合作伙伴上海娄江指定的受让方太仓泓悦，将所持有的上海宇宙20%股权以人民币60万元的价格转让给太仓泓悦。
9月18日	000050.SZ	【深天马A】公司实际控制人中航国际增持公司股份175万股，拟增持股份的总金额不低于5,000万元人民币，且不超过10,000万元人民币（含本次已增持股份）。
9月18日	002384.SZ	【东山精密】公司拟通过全资子公司MULTI-FINELINE ELECTRONIX SINGAPORE PTE.LTD以自有资金向苏州维信增资4,000万美元，苏州维信注册资本将由12,880万美元增至16,880万美元。
9月19日	002635.SZ	【安洁科技】公司全资子公司惠州威博精密科技有限公司（以下简称“威博精密”）拟使用募集资金向其全资子公司惠州威博金属科技有限公司（以下简称“威博金属”）增资196,940,992.64元人民币（由于有滚动利息产生，具体金额以增资时该项目原募集资金专户实际余额为准）及实缴注册资本2.8亿元人民币。
9月19日	002456.SZ	【欧菲科技】公司近日接到公司第一大股东深圳市欧菲投资控股有限公司（以下简称“欧菲控股”）的通知，欧菲控股将其持有的公司股份4,450,000股（占公司总股本0.16%）质押给银河证券用于进行股票质押式回购交易业务；将其持有的公司股份5,000,000股（占公司总股本0.18%）质押给中信证券用于进行股票质押式回购交易业务。
9月19日	002475.SZ	【立讯精密】公司拟将全资子公司珠海双赢柔软电路有限公司（以下简称“珠海双赢”）股权转让给深圳市景旺电子股份有限公司（以下简称“景旺电子”），转让价格为币28,958.54万元。
9月20日	002312.SZ	【三泰控股】公司于2018年9月10日召开第五届董事会第四次会议，以8票同意，0票反对，0票弃权的表决结果审议通过了《关于设立成都三泰维度资产管理有限公司的议案》，同意设立成都三泰维度资产管理有限公司，投资规模为人民币10,000万元。
9月20日	002152.SZ	【广电运通】公司拟以自有资金不超过人民币50,000万元，以集中竞价交易方式回购公司股份并注销，回购价格不超过7.27元/股。根据最高回购规模、回购价格上限测算，预计回购股份数量为68,775,790股，约占公司目前总股本的2.83%，回购股份实施期限自公司股东大会审议通过本次回购股份预案之日起6个月内。
9月20日	002681.SZ	【奋达科技】肖奋先生持有本公司股份779,491,272股，占本公司总股本的37.53%。截止本公告披露日，肖奋先生共质押本公司股份585,695,732股，占其持有本公司股份总数的75.14%，占本公司股份总数的28.20%。
9月21日	000066.SZ	【中国长城】公司拟以现金方式对中原电子进行增资，增资金额为人民币9.5亿元。
9月21日	002138.SZ	【顺络电子】公司股东恒顺通将持有本公司1,800万股股权办理了质押业务，本次质押占其所持股份27.47%。

9月21日	002045.SZ	【国光电器】公司全资子公司梧州恒声注册资本从2亿元人民币变更为1亿元人民币，减资后梧州恒声仍为公司全资子公司。
-------	-----------	---

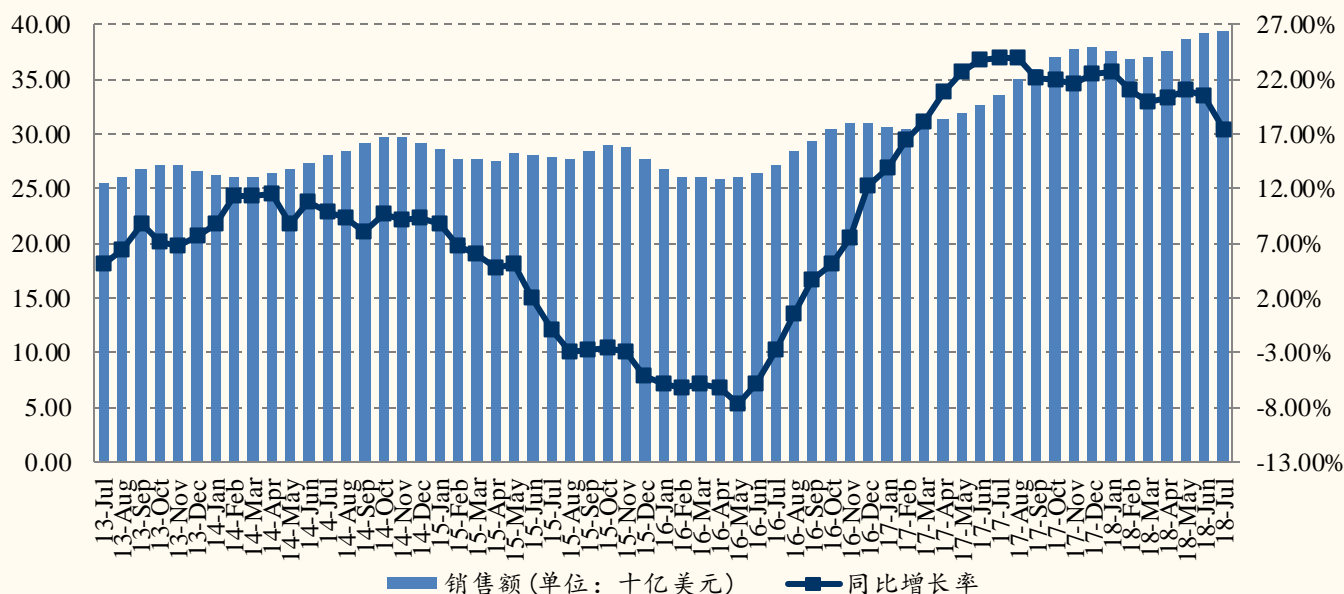
来源：Wind、国金证券研究所

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 51：全球半导体月销售额

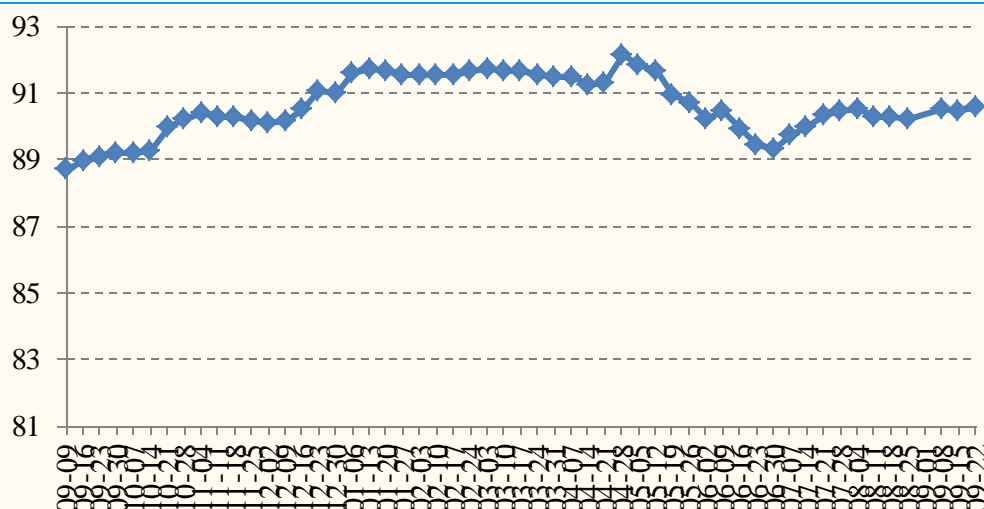


来源：Wind、国金证券研究所

中关村指数

- 截至2018年9月22日，中关村周价格指数较9月15日的90.46上升至90.58。

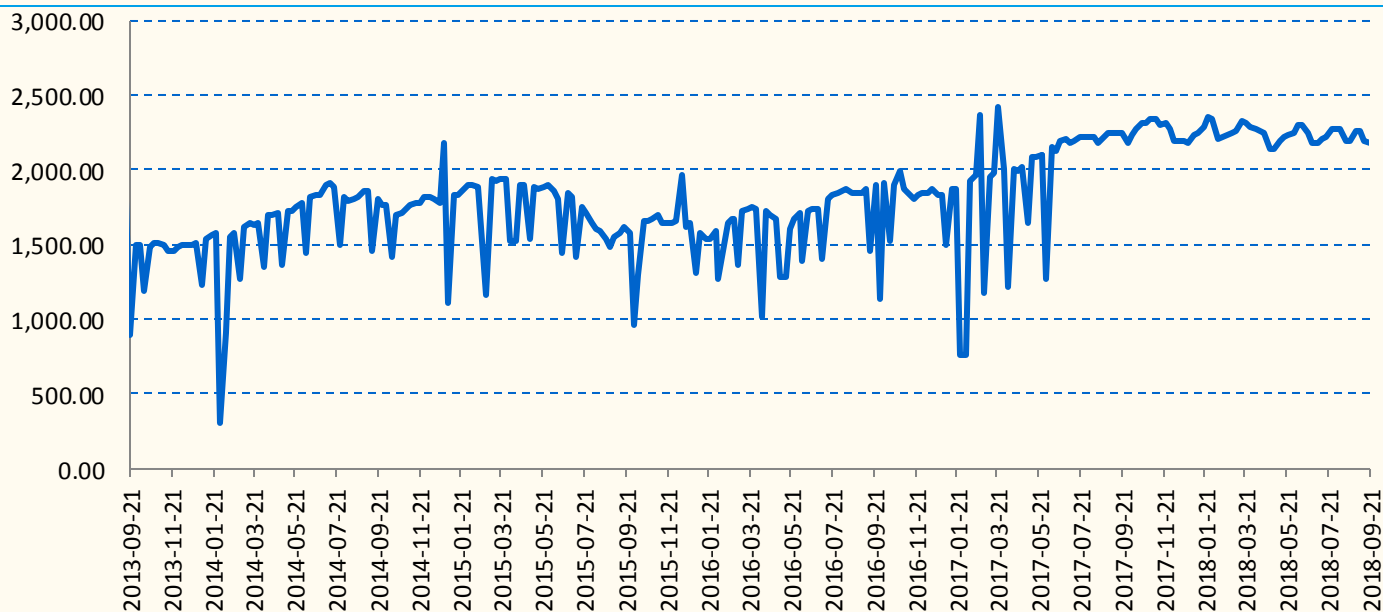
图表 52：中关村周价格指数



来源：中关村、国金证券研究所

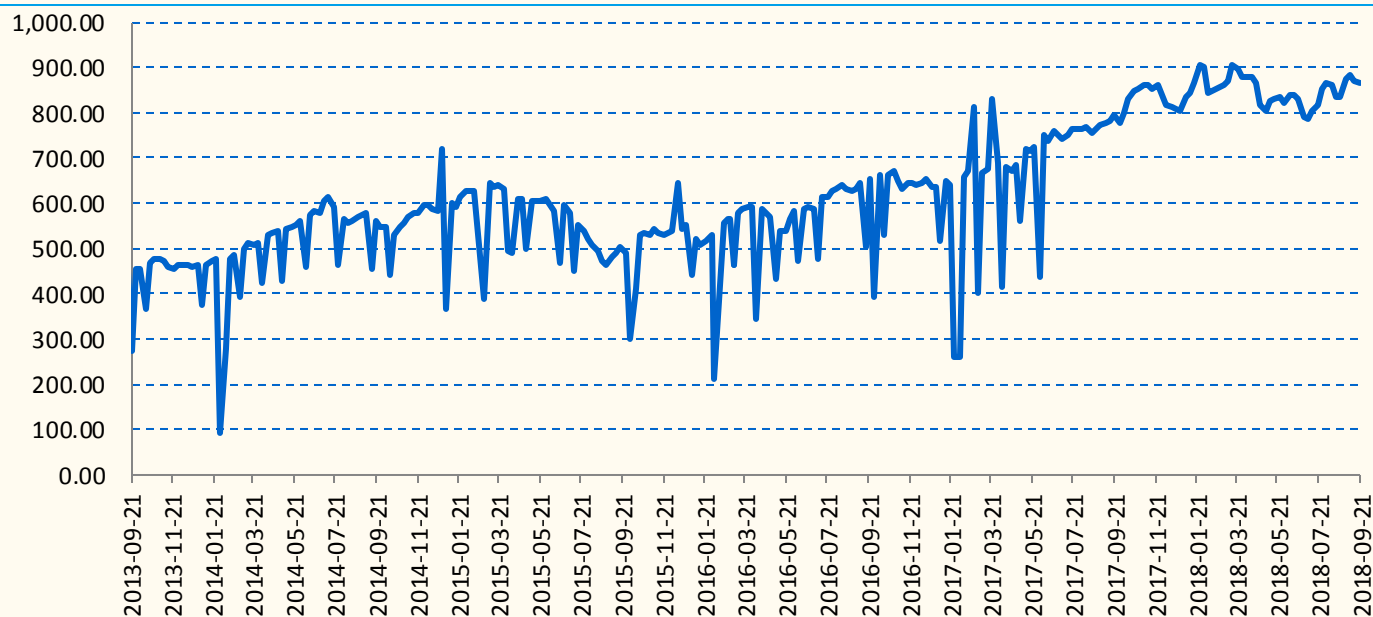
台湾电子行业指数变化

图表 53：台湾电子行业指数走势



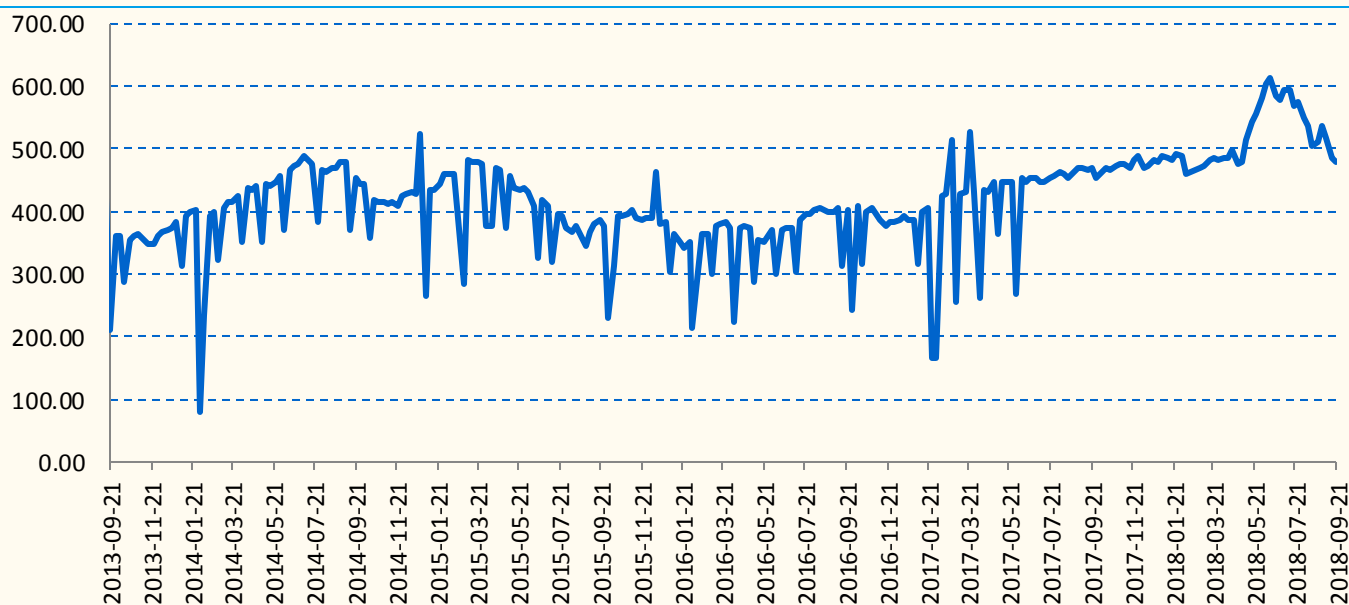
来源：Wind、国金证券研究所

图表 54：台湾半导体行业指数走势



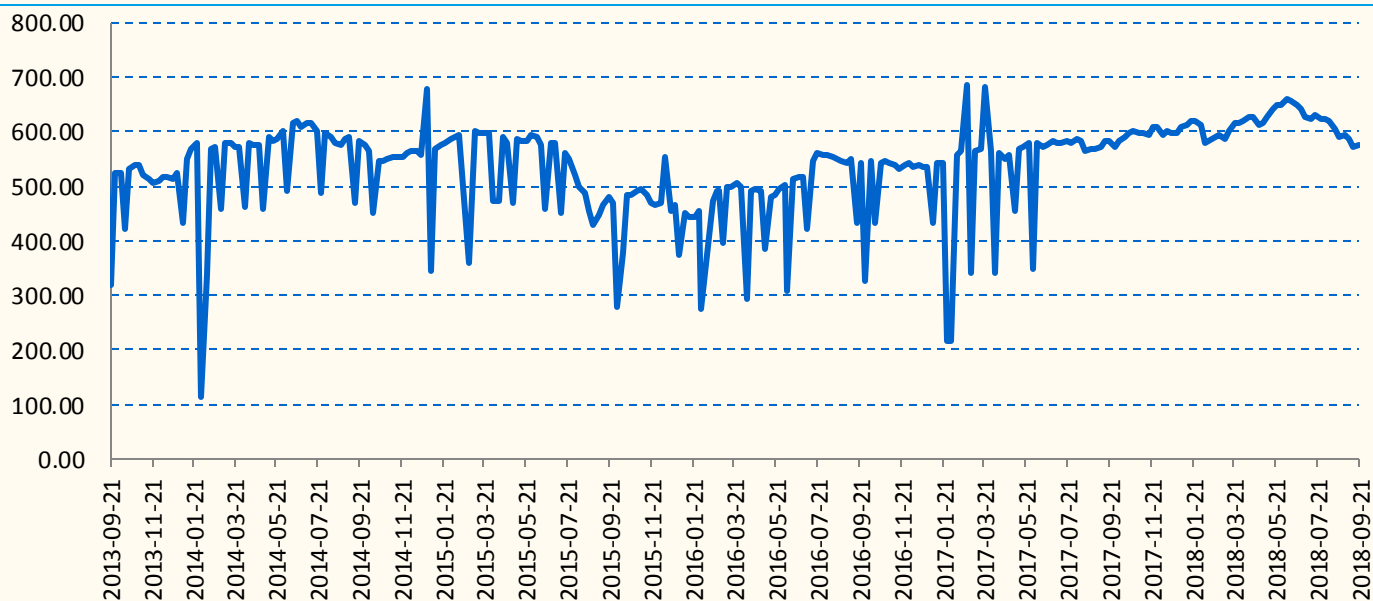
来源：Wind、国金证券研究所

图表 55：台湾电子零组件指数走势



来源：Wind、国金证券研究所

图表 56：台湾电子通路指数走势



来源：Wind、国金证券研究所

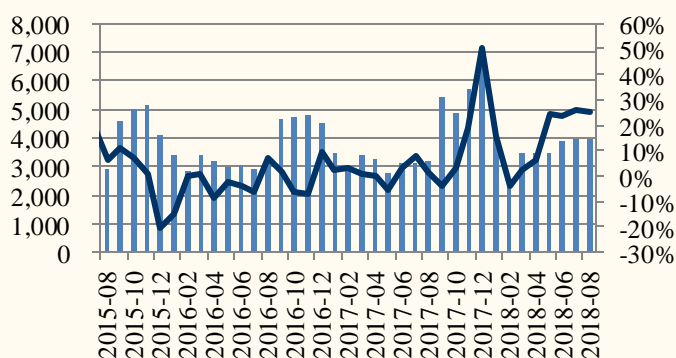
- 我们选取 2013 年 9 月开始的台湾电子行业指数、台湾半导体指数、台湾电子零组件指数和台湾电子通路指数的走势来呈现台湾电子行业相关指数的变化趋势。

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 57：鸿海(YOY+25.25%)

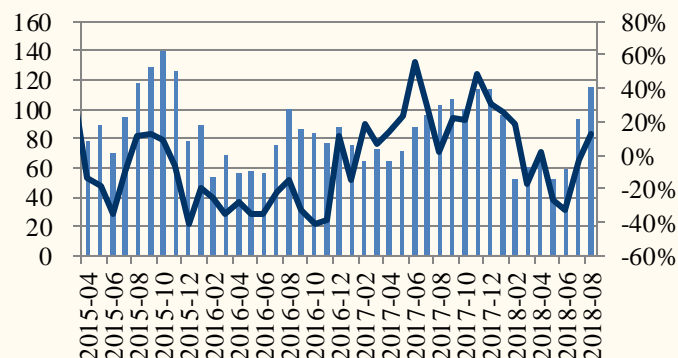
单位：亿新台币



来源：公司官网，国金证券研究所

图表 58：TPK(YOY+12.91%)

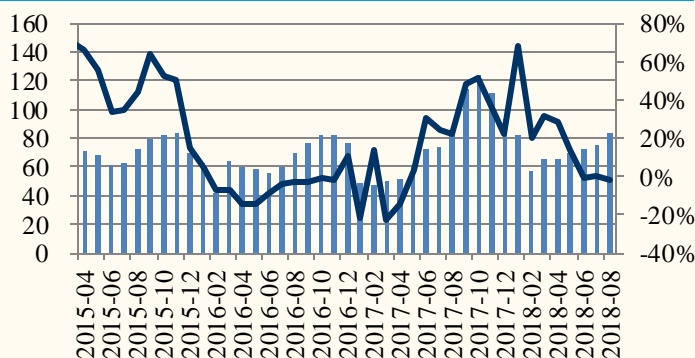
单位：亿新台币



来源：公司官网，国金证券研究所

图表 59：可成(YOY-2.09%)

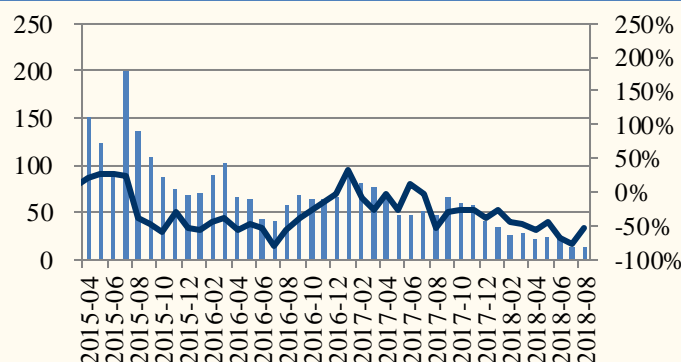
单位：亿新台币



来源：公司官网，国金证券研究所

图表 60：宏达电(YOY-53.70%)

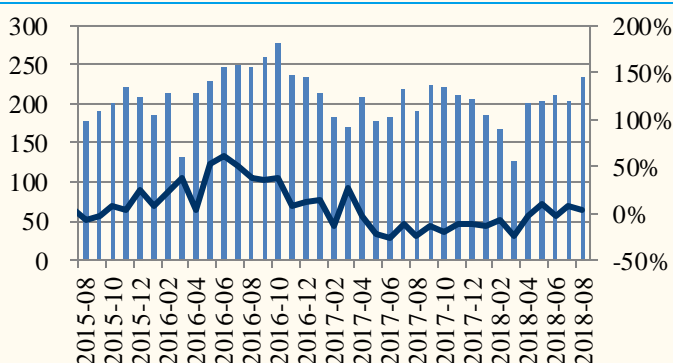
单位：亿新台币



来源：公司官网，国金证券研究所

图表 61：联发科(YOY+4.47%)

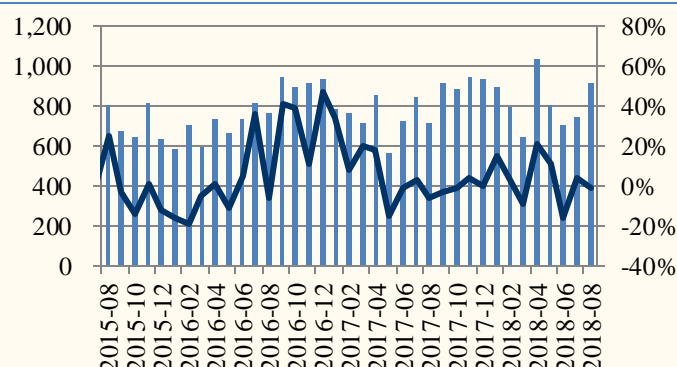
单位：亿新台币



来源：公司官网，国金证券研究所

图表 62：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

■ ASML：最先进制程光刻机即将落地中国市场（摩尔芯闻，9.18）

ASML 中国区总裁沈波表示 ASML 的 NXT-1980 等高端设备已进入中国，EUV（极紫外光刻）即将进入中国。2018 年下半年，ASML 已开始出货最先进的浸润式光刻机 NXT-2000i，满足 7nm/5nm 制程工艺需求，而且，NXT-2000i 将很快进入中国市场。

2018 年 5 月 19 日，长江存储订购的 ASML193nm 浸没式光刻机运抵武汉；5 月 21 日，华力二期（华虹六厂）订购的 193nm 沉浸式光刻机 NXT-1980Di 已经进场。

中国市场占 ASML 业务比重越来越大，2018 上半年，中国市场占其营收 20% 左右，估计全年可达 15% 左右，目前，ASML 在中国的客户有中芯国际、华虹半导体、长江存储、合肥长鑫、英特尔大连厂等。

■ 阿里成立“芯片公司”！明年出第 1 款芯片（第一财经，9.19）

9 月 19 日上午，“2018 杭州·云栖大会”盛大开幕。阿里巴巴首席技术官张建锋宣布，正式成立平头哥半导体有限公司，“希望这家公司学习‘不怕’的精神，要持续的负重前景”。此外，在 2019 年 4 月份，阿里巴巴将发布第一款神经网络芯片，两三年内希望做出量子芯片。”

除此之外，阿里巴巴还成立了达摩院青橙奖，该奖项关于信息技术、半导体、智能制造等，获奖者可获得每人现金 100 万元奖励。也还将在全球范围内举办数学竞赛，在 48 小时内寻得最优解的答题者将获得现金奖励和得到顶尖数

学家周期性的指导，阿里自主研发的 AI 将担任辅助阅卷的职责。数学比赛的提议来自于阿里巴巴董事局主席马云。

■ 东芝/西数晶圆厂启用 量产新一代 96 层 3D NAND Flash（新浪科技，9.20）

日本存储器大厂东芝存储器与西数于 19 日宣布，共同在日本三重县四日市的 6 号晶圆厂（Fab 6）举行开幕仪式。该厂为新设先进半导体制造厂区，并设有存储器研发中心。东芝存储器自 2017 年 2 月开始兴建 6 号晶圆厂，是 3D NAND Flash 快闪存储器的专用生产厂区。东芝存储器与西数已针对沉积（deposition）与蚀刻（etching）等关键生产制程开始部署先进制造设备，新厂已经在 9 月初开始量产新一代 96 层 3D NAND Flash。鉴于 3D NAND Flash 在企业服务器、资料中心及智能手机的需求不断成长，未来几年这些需求将持续扩大的情况下，为因应市场趋势，未来可望进一步投资扩大产能。

此外，与 6 号晶圆厂相毗邻的存储器研发中心，也已经于 2018 年 3 月开始营运，主要负责研发及推动 3D NAND Flash 的发展工作。

面板

■ LG 年底前仅能产 200 万苹果 OLED 屏幕 远满足不了苹果需求（腾讯科技，9.18）

LG 迅速成为苹果第二个 OLED 屏幕供应商，从而打破了三星当前垄断 iPhone OLED 屏幕的局面。但是，LG 到年底也只能产出 200 万个 iPhone OLED 屏幕，远远满足不了苹果的需求。而且，其中有些 OLED 屏幕还是准备留给新款 iPhone 维修使用的。

上周 LG 韩国工厂的 E6 生产线已准备就绪，现在苹果已让它开始生产 OLED 屏幕。可惜的是，LG 生产线上产出的合格 OLED 屏幕数量并不多。

在苹果的帮助下，LG 应该能够很快提高产量，因为苹果迫切地需要至少一个新的 OLED 屏幕供应商来避免三星凭着自己的垄断地位坐地起价。

■ 三星可折叠手机 CPI 将由住友化学供应，Kolon 败下阵来（OLEDindustry，9.19）

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。

■ LGD | 苹果线 E6 年折旧费高达 8000 亿韩币 四季度能否扭亏为盈未定数（网易科技，9.20）

LGD 计划从第四季度开始苹果线 E6 正式进入量产，预计每年财报新增数千亿韩币的折旧费项目。若 E6 工厂两条线均进入量产时五年内所需要记账的折旧费为 3~4 兆（约合 295 亿-320 人民币）韩币，每年约为 6000~8000 亿韩币（约合 36 亿-48 亿人民币）。因下半年 LCD 面板价格反弹，本可以改善业绩，但现在看来利润要被打折。

消费电子

■ AirPower 延期发售可能与发热严重、线圈干扰等问题有关（腾讯科技，9.17）

苹果的无线充电板 AirPower 延期后，在上周的 iPhone XS 发布会上我们仍然没有得到其发售日的消息。针对与产品延期的相关问题，Sonny Dickson 的一则报道向我们解释了苹果可能遇到的困难。

首先是发热问题，AirPower 在充电时会产生过多热量，这会影响放置在其上的设备的充电效率。此外，热量会内置的定制充电芯片过载，该芯片运行 iOS 的精简版本，以进行充电管理。其次是设备的通信软件问题。报道指出 AirPower 与充电设备之间的通信（显示电量等信息）存在问题。

Dickson 的报道称不知道苹果是否已经放弃该项目，他表示苹果可能会继续使用 AirPower 商标，着手开发另一种无线充电产品，最早可能会在 2019 年春季推出。

■ 三星转型之作正式发布！三摄像头+侧面指纹识别（搜狐科技，9.20）

今天三星正式发布了一款全新的中端机型 Galaxy A7，此前三星向媒体表示将会更加重视中端机型，将新功能和新技术率先放在中端产品上。而这款 Galaxy A7 则是三星转型后的首款产品。

三星 Galaxy A7 在外形设计方面依然采用双面玻璃材质，6 英寸 1080P 分辨率 AMOLED 屏幕。最特别的是，Galaxy A7 搭载了三颗摄像头，竖向排列在后盖的左上角。此外，三星在这款机型上采用了侧面指纹识别。

■ iPhone XS 首发拆解显示，电池容量对比 iPhone X 缩水（超能网，9.21）

国外媒体 iFixit 做了个首发拆解 iPhone XS 视频，里面布局其实与 iPhone X 大同小异，不过电池容量只有 2658mAh，与 iPhone X 相比缩水。

拆开以后 iPhone XS 的 L 形电池显示制造商为惠州市德赛电池有限公司，参数为 3.81V、10.13Whr，折算过来就是 2658Whr，比去年 iPhone X 2716mAh 小一点点。

尽管电池容量小了，不过根据苹果官网参数显示，iPhone XS 的续航时间依然要比 iPhone X 要好，例如 iPhone X 通话时间、上网使用时间只有 21、12 小时，但 iPhone XS 增加到 25、15 小时。

零组件及其他

■ 700M 频段“卖出 164 亿”用于 5G 建网（5G，9.17）

近日，意大利国家经济发展部完成了对于 5G 频段的拍卖，其中 700MHz 频段一共卖出了 23.88 亿美元（约合人名币 164 亿元），意大利电信、沃达丰、Iliad 这 3 家运营商“分食”。

此外，卖出的 5G 频段还包括 3.6-3.8GHz 频段、26.5-27.5GHz 频段。加上 700MHz 频段，这 3 大频段的拍卖所得，共计 33 亿美元（约合人名币 226.6 亿元）。

虽然意大利不是欧洲第一个进行 5G 拍卖的国家，但意大利是全球第一个同时拍卖低频、中频、高频频段资源用于 5G 商网建设的国家。

■ 三星电机|砸 5,000 亿韩元盖生产线，强攻车电 MLCC（CINNO，9.21）

三星电机（SEMCO）为了强攻车电，将斥资 5,000 亿韩元（4.43 亿美元）提升大陆天津厂产能，新厂规划 2020 年中之后放量生产，由于三星电机内部对车电的规划相当积极，这一笔投资计划若能顺利导入量产，有望拉近两大巨头在车电的差距。

三星电机在 IT 相关的 MLCC 贵为全球第二大，仅次于日本村田，但是在车电领域上，与村田、太阳诱电有相当程度差距，这一项投资计划细节仍有待商榷，不过被韩媒喻为挑战村田车规 MLCC 的「攻击性投资」。

■ 美国首次展望 6G：基于区块链的动态频段共享（cnBeta，9.18）

Google 将 6G 选为最受关注的词汇之一，某五百强企业最近也透露了对 6G 的研究，中国工信部甚至明确表示中国已着手研究 6G。

在洛杉矶举行的 MWCA 2018 美国移动世界大会上，美国联邦通讯委员会 (FCC) 委员 Jessica Rosenworcel 在演讲中提出，6G 将迈向太赫兹 (THz) 频率，同时会引入基于区块链的动态频段共享技术。他指出，区块链是分布式数据库，无需中央中介即可安全更新，未来可以探索使用区块链作为动态频谱共享技术的低成本替代方案，不但可以降低动态频谱接入系统的管理费用，提升频谱效率，还可以进一步增加接入等级和接入用户。

Rosenworcel 认为，使用去中心化的分布式账本来记录各种无线接入信息，可进一步激发技术创新，甚至改变未来使用无线频谱的方式。

■ 特朗普拟对 2000 亿美元中国商品征税，涉及近一半出口产品（国际电子商情，9.18）

美国总统特朗普本周一表示，将对价值约 2,000 亿美元进口自中国的商品征收 10% 关税，不过将苹果与 Fitbit 的智能手表，以及诸如自行车头盔、儿童汽车座椅等消费品排除在征税清单之外。特朗普在新一轮关税的发布声明中警告称，若中国对美国农户或产业采取报复行动，“我们将立即诉诸第三个阶段，另外对约 2,670 亿美元进口商品征收关税。”如果特朗普政府对另外 2,670 亿美元中国商品加征关税，iPhone 和其他智能手机可能包含在征税清单中。

从下周开始特朗普对中国加征关税的商品将占中国对美出口总额的近一半，中国去年对美出口总额为 5,050 亿美元。如果他坚持兑现上述额外征税威胁，则关税行动将覆盖所有进口自中国的商品。

美国政府一名高级官员表示，外界等待已久的这项加征关税举措将从 9 月 24 日起实施，但到 2018 年底税率将增至 25%，让美国企业有些许时间将供应链调整至其他国家。

■ 阿里巴巴获杭州第一张自动驾驶牌照（腾讯汽车，9.20）

9 月 20 日，在云栖大会上，阿里巴巴集团宣布升级汽车战略：由车向路延展，利用车路协同技术打造全新的“智能高速公路”。目前，阿里无人车已应用了车路协同技术，并在杭州的开放路段进行了多次测试。云栖大会现场，杭州市政府向阿里颁发杭州第一张自动驾驶牌照。

公司投資評級的說明：

買入：預期未來 6—12 個月內上漲幅度在 15% 以上；
增持：預期未來 6—12 個月內上漲幅度在 5%—15%；
中性：預期未來 6—12 個月內變動幅度在 -5%—5%；
減持：預期未來 6—12 個月內下跌幅度在 5% 以上。

行業投資評級的說明：

買入：預期未來 3—6 個月內該行業上漲幅度超過大盤在 15% 以上；
增持：預期未來 3—6 個月內該行業上漲幅度超過大盤在 5%—15%；
中性：預期未來 3—6 個月內該行業變動幅度相對大盤在 -5%—5%；
減持：預期未來 3—6 個月內該行業下跌幅度超過大盤在 5% 以上。

特別聲明：

國金證券股份有限公司經中國證券監督管理委員會批准，已具備證券投資諮詢業務資格。

本報告版權歸“國金證券股份有限公司”（以下簡稱“國金證券”）所有，未經事先書面授權，本報告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷貝，或再次分發給任何其他人，或以任何侵犯本公司版權的其他方式使用。經過書面授權的引用、刊發，需註明出處為“國金證券股份有限公司”，且不得對本報告進行任何有悖原意的刪節和修改。

本報告的產生基於國金證券及其研究人員認為可信的公開資料或實地調研資料，但國金證券及其研究人員對這些信息的準確性和完整性不作任何保證，對由於該等問題產生的一切責任，國金證券不作出任何擔保。且本報告中的資料、意見、預測均反映報告初次公開發布時的判斷，在不作事先通知的情況下，可能會隨時調整。

本報告中的信息、意見等均僅供參考，不作為或被視為出售及購買證券或其他投資標的邀請或要約。客戶應當考慮到國金證券存在可能影響本報告客觀性的利益衝突，而不應視本報告為作出投資決策的唯一因素。證券研究報告是用於服務具備專業知識的投資者和投資顧問的專業產品，使用時必須經專業人士進行解讀。國金證券建議獲取報告人員應考慮本報告的任何意見或建議是否符合其特定狀況，以及（若有必要）諮詢獨立投資顧問。報告本身、報告中的信息或所表達意見也不構成投資、法律、會計或稅務的最終操作建議，國金證券不就報告中的內容對最終操作建議做出任何擔保，在任何時候均不構成對任何人的個人推薦。

在法律允許的情況下，國金證券的關聯機構可能會持有報告中涉及的公司所發行的證券並進行交易，並可能為這些公司正在提供或爭取提供多種金融服務。

本報告反映編寫分析員的不同設想、見解及分析方法，故本報告所載觀點可能與其他類似研究報告的觀點及市場實際情況不一致，且收件人亦不會因為收到本報告而成為國金證券的客戶。

根據《證券期貨投資者適當性管理辦法》，本報告僅供國金證券股份有限公司客戶中風險評級高於 C3 級（含 C3 級）的投資者使用；非國金證券 C3 級以上（含 C3 級）的投資者擅自使用國金證券研究報告進行投資，遭受任何損失，國金證券不承擔相關法律責任。

此報告僅限於中國大陸使用。

上海	北京	深圳
電話：021-60753903	電話：010-66216979	電話：0755-83831378
傳真：021-61038200	傳真：010-66216793	傳真：0755-83830558
郵箱：researchsh@gjzq.com.cn	郵箱：researchbj@gjzq.com.cn	郵箱：researchsz@gjzq.com.cn
郵編：201204	郵編：100053	郵編：518000
地址：上海浦東新區芳甸路 1088 號 紫竹國際大廈 7 樓	地址：中國北京西城區長椿街 3 號 4 層	地址：中國深圳福田區深南大道 4001 號 時代金融中心 7GH