

行业研究/中期策略

2019年05月12日

行业评级:

电子元器件 增持 (维持)

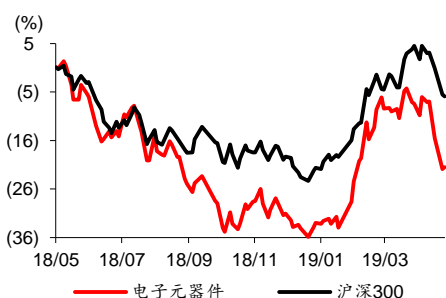
胡剑 执业证书编号: S0570518080001
研究员 021-28972072
hujian@htsc.com

彭茜 执业证书编号: S0570517060001
研究员 021-38476703
pengxi@htsc.com

相关研究

- 1 《电子元器件: 18 电子行业增长弱于历年, 但 19Q1 已见底回升》2019.05
- 2 《视源股份(002841,买入): 19Q1 业绩超预期, 上半年展望乐观》2019.04
- 3 《洲明科技(300232,买入): 小间距增势不减, 5G 灯杆再添亮点》2019.04

一年内行业走势图



资料来源: Wind

5G 开启创新周期, 全面拥抱科技硬核

电子行业 2019 年中期投资策略

5G 开启创新周期, 全面拥抱科技硬核, 跨越中等收入陷阱

站在中美贸易摩擦不断反复、国内人口红利弱化的时点, 我们认为, 迫切需要实现贸易立国向技术立国转变以跨越中等收入陷阱的中国, 已不再是可仅依靠“learning by doing”实现高增长的发展阶段, 在 5G、IC、AI、高端制造等核心技术方向上已不得不部分依赖于自身研发、创新以直面与发达国家的市场竞争。回顾日、韩的发展历程, 基于我国长期以来的研发投入、人力资源积累, 我们看好作为科技产业基石的电子行业的重要战略意义与长期发展潜力, 看好以海康、立讯、视源、京东方 A 为代表的细分龙头实现强者愈强, 看好围绕 5G 基站、终端、应用的趋势性技术创新。

5G 终端箭在弦上, 看好华为产业链及折叠屏创新方向

智能手机基于多年的渗透, 同质化竞争日趋激烈, 消费者尝鲜意愿下降, 市场向头部品牌集中, 其中国产品牌基于强大的本土供应链优势正抢占更大的市场份额, 华为表现尤为亮眼。我们认为, 一方面由于 19 年是 iPhone 创新小年, 另一方面由于华为在 5G 终端上的领先进度, 华为的市占率有望进一步提升, 推荐产业链上关联度高、业绩弹性较为显著的光弘科技、硕贝德、顺络电子。与此同时, 看好华为 Mate X 所代表的折叠屏创新方向, 推荐京东方 A, 关注维信诺、科森科技、长盈精密。

天线有源化及射频前端集成化正成为 5G 时代的技术趋势

由于 5G 更高频率的信号就意味着更大的馈线损耗, 因此, 5G 时代将天线与射频前端进一步集成就成为大势所趋, 而这一集成趋势在宏基站侧就体现为基于 Massive MIMO 的 AAU, 在室分基站侧就体现为由 DAS 向数字化室分的演进, 在手机侧就体现为 AiP 天线的诞生。天线有源化方向继续推荐硕贝德、立讯精密、环旭电子, 建议关注深南电路、沪电股份、信维通信等。此外由于 5G 终端所需支持的频段数量的增加, 需要采用更加集成化的方案来缩小整个射频前端的体积, 推荐硕贝德 (mmW 射频前端模组)、顺络电子 (片式电感、LTCC)、环旭电子 (SiP)、鹏鼎控股 (SLP)。

5G 为 IoT、V2X、智慧灯杆、高清视频会议创造发展契机

5G 网络基于覆盖广、低延迟、低功耗的特点, 将为物联网 (IoT)、车联网 (V2X)、高清视频会议的普及创造良好的通信环境。IoT 领域我们一方面看好海康、大华等视频监控龙头为 IoT 构建完整的云计算、边缘计算融合网络, 另一方面看好 LCD、小间距 LED 大屏显示作为 IoT 入口; V2X 领域我们看好汽车电子化及道路智能化带来的新机遇, 推荐硕贝德、顺络电子、洲明科技; 高清视频会议领域推荐有着全面软硬件布局的视源股份。

费城半导体指数强势上行, 科创板有望提振半导体优质标的的估值水平

由于 3C、汽车电子等需求放缓, 19Q1 全球半导体销售额下滑 17.1%, 为 2001 年以来最大降幅, 但费城半导体指数自 18 年底触底以来呈现强势上行态势, 凸显市场对半导体需求回暖的信心。在费城半导体指数成分股涨幅前 15 名的公司中, 有 8 家受益于 5G 通信, 4 家与人工智能相关, 可见全球半导体未来两大长期增长点存在于 5G 与 AI 领域。国内半导体产业仍处于行业成长期, 科创板的设立有望重构 A 股成长股估值体系, 进而有望提升 A 股中稀缺性强、国产替代潜力大的半导体公司的估值水平。推荐北方华创、韦尔股份等, 建议关注圣邦股份、汇顶科技等。

投资组合

硕贝德、顺络电子、立讯精密、光弘科技、视源股份、海康威视、环旭电子、鹏鼎控股、洲明科技、利亚德、京东方 A、北方华创、大族激光

风险提示: 中美贸易摩擦; 宏观经济下行; 创新产品渗透率不及预期。

正文目录

5G 开启创新周期，全面拥抱科技硬核，跨越中等收入陷阱	5
在我国跨越中等收入陷阱的关键阶段，提升科技创新能力是必经之路	5
“贸易立国”向“技术立国”的转变是日、韩跨越中等收入陷阱的基础	7
日本：用 12 年时间完成了上中等收入到高收入的跨越	7
韩国：用 8 年时间完成了上中等收入到高收入的跨越	8
中国具备依靠科技创新跨越中等收入陷阱的潜力	9
长期重视研发投入，中国的研发费用占 GDP 比重领先多数中、低收入国家	9
长期重视教育投入，中国正在将人口红利转变为工程师红利	10
移动通信技术经济效益显著，中国的 5G 通信技术走在世界前列	11
本土终端品牌强势崛起，看好华为产业链及折叠屏创新	13
回顾 4G 手机的发展历程，我们对于 5G 手机的渗透速度展望积极	13
国产手机品牌全球市占率提升，看好华为终端产业链	14
折叠屏突破手机显示尺寸上涨瓶颈，柔性 OLED 及金属铰链厂商直接受益	15
看好 5G 普及过程中，天线有源化及射频前端集成化技术趋势	17
天线有源化将在基站侧、终端侧同时发生	17
AiP 是 5G 毫米波频段的重要增量市场，RF-SOI 助力射频前端集成	17
5G 室内网抢先上马，数字化室分系统正在悄然兴起	19
5G 终端频段数量的增加对射频前端小型化提出更高要求	21
片式阻容感等被动元件在 5G 终端将迎来量价齐升	22
LTCC 工艺有望在 5G 终端射频前端集成趋势中得到应用	22
苹果率先采用 SLP 缩小主板体积，有望引领高端机升级方向	23
5G 为 AIoT、V2X、智慧灯杆、高清视频创造发展契机	25
5G 为车联网奠定网络基础，看好汽车电子化、道路智能化	25
鲨鱼鳍设计方案引领 V2X 车载天线风潮，继续推荐硕贝德	25
超声波泊车雷达单车用量提升，推荐顺络电子	26
V2X 对车路协同提出高要求，推荐智慧灯杆领域优质企业洲明科技	27
5G+AI 助力安防监控龙头进军物联网，推荐海康威视、大华股份	28
2015 年以来安防下游客户用于视频监控采购的支出占比稳定	28
算法成熟背景下，ASIC 芯片将为智能摄像头普及创造性性价比基础	30
5G+GPU+ASIC 芯片的逐步发展带来视频监控应用领域的多元化	30
海康威视基于 AI Cloud 为物联网提供完整的云计算与边缘计算融合架构	31
大华股份从“全感知、全智能、全计算、全生态”落实 AI 对行业赋能	32
大尺寸显示仍是物联网的重要入口	32
LCD、OLED 面板打造室内物联网入口，推荐视源股份、京东方 A	33
文创灯光打造户外物联网入口，推荐洲明科技、利亚德	33
5G 为基于软件的高清视频会议创造网络基础，推荐视源股份	34
2019 年视频会议市场规模有望达到 596 亿美元	34
软件视频会议对网络的传输速度和稳定性要求更高	34
5G 提升远程会议系统性能表现，有利于开拓市场	35
全球半导体周期下行，发掘结构性投资机会	36
科创板的设立加速半导体产业发展	36
2019 年 Q1 全球芯片销售额下降 17.6%，下半年有望恢复增长	37
费城半导体指数屡创历史新高	39
半导体设备、原材料、核心芯片国产替换加速	40
5G 通信、人工智能等应用对射频、AI、FPGA 等芯片的新增市场需求	43
化合物半导体等新型半导体材料在射频、功率半导体等领域的应用	44
投资建议及重点标的	47
风险提示	49

图表目录

图表 1：截至 5 月 3 日电子行业的 TTM PE 为 44.93，较 17 年 26.47 的低点提升 69.73%	5
图表 2：陷入中等收入陷阱的典型国家（截至 09 年人均 GNI 始终低于 10000 美金）/单	5

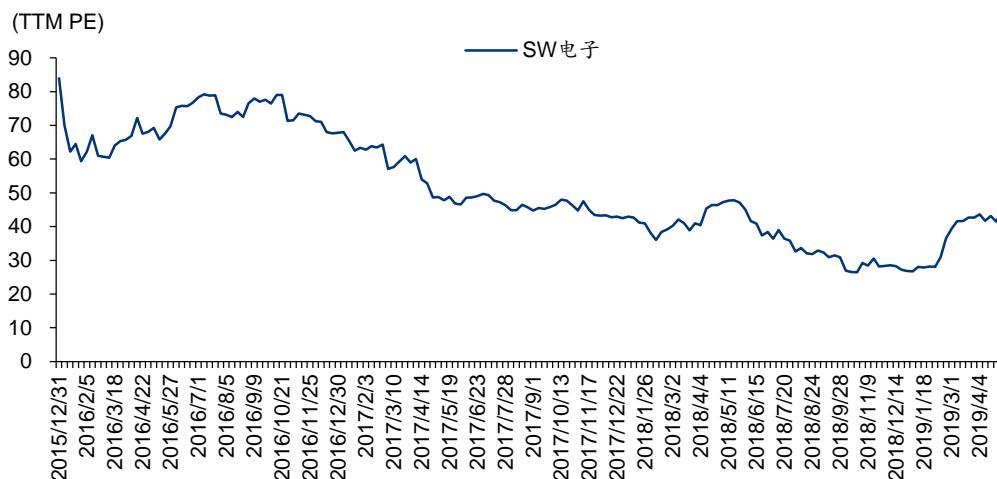
位：美金	6
图表 3: 巴西、马来西亚、南非、泰国均未能成功跨越中等收入陷阱	6
图表 4: 1990 年全球 12 大集成电路生产公司 (单位: 百万美元)	7
图表 5: 日本经济转型阶段受高等教育人口增长迅速	8
图表 6: 韩国主要出口产品及占总出口比例	8
图表 7: 1985 年韩国 15 岁以上、25 岁以上受高等教育人口比例上升到 13.5%、11.7%	9
图表 8: 2016 年中国的研发费用占 GDP 比例已经接近高收入国家水平	9
图表 9: 18 年全社会基础研究投入达到 1118 亿元, 同比增长 14.61%	10
图表 10: 17 年政府、企业投入的研发经费占比分别为 20.57%、79.43%	10
图表 11: 2017 年全国公共财政教育经费共计 2.99 万亿元, 同比增长 8.01%	11
图表 12: 2013 年我国 R&D 人员总量便超过美国居世界第一位	11
图表 13: 我国 R&D 基础研究保持稳定增长	11
图表 14: 2017 年全球移动通信行业生产总值	12
图表 15: 2017 年全球移动通信行业 GDP 贡献率	12
图表 16: 截至 19 年 3 月中国以 34% 位居全球 5G 专利申请榜榜首	12
图表 17: 截至 2019 年 3 月华为共拥有 1554 项 5G 标准必要专利	12
图表 18: 17 年 1 月至 19 年 3 月国内智能手机出货量表现低迷	13
图表 19: 2018 年全球智能手机销量 13.94 亿部, 同比下滑 4.81%	13
图表 20: 中国移动在 2018 年 6 月 8 日世界移动大会全球终端峰会上发布《5G 终端产品指引》	13
图表 21: 2014 年末 4G 手机出货渗透率已接近 70%	14
图表 22: 国内智能手机市场品牌集中度正在提升	14
图表 23: 国内智能手机市场品牌集中度正在提升	14
图表 24: 华为手机全球市占率逐渐提高	15
图表 25: 华为手机中国市场市占率逐渐提高	15
图表 26: 搭载 OLED 全面屏的 iPhone X 示意图	15
图表 27: 18H1 国内 TOP50 机型中采用全面屏方案的占比达到 74%	15
图表 28: 具备柔性特点的 OLED 面板是实现真正意义上折叠屏手机的硬件前提	16
图表 29: 华为折叠屏手机专利示意图	16
图表 30: 三星折叠屏手机铰链专利示意图	16
图表 31: 5G 网络的架构示意图	17
图表 32: 高通 5G AiP 天线产品示意图	17
图表 33: 高通 AiP 在手机终端的设计方案	17
图表 34: 基于 SOI 工艺的 PA 同样可满足 5G 毫米波的频率要求	18
图表 35: 基于 SOI 工艺的射频前端在集成度和成本上优势突出	18
图表 36: Global Foundries 的 45RFSOI 工艺的应用场景 (X 表示可以实现的应用)	18
图表 37: 毫米波频段的 5G 信号穿墙能力差	19
图表 38: 传统的无源天线室分小基站示意图	19
图表 39: 搭载有源天线的数字化室分系统示意图	19
图表 40: 数字化室分系统在 5G 时代将成为大势所趋	20
图表 41: 华为 5G LampSite 实现“线不动”“点不增”地向 5G 演进	20
图表 42: 华为预计 2020 年全球室内小基站的出货量将达到 3053 万站, 同比增长 41.7%	21
图表 43: 4G 终端的射频前端结构图	22
图表 44: 电子元器件分类图	22
图表 45: LTCC 产品结构图	23
图表 46: 京瓷对安装于基板上的带通滤波器、平衡/不平衡转换器等元件进行嵌入化设计的方案示意图	23
图表 47: PCB 技术发展	23
图表 48: X 光下的 iPhone X 类载板结构图	24
图表 49: iPhone X 的类载板拆解示意图	24
图表 50: 历代 iPhone 使用 PCB 间距朝向细微化	24
图表 51: V2X 主要包含 V2V、V2I、V2N 以及 V2P 四方面内容	25
图表 52: 18 年全球、中国 V2X 市场规模分别为 728 亿、166 亿美金	25
图表 53: 鲨鱼鳍天线内部结构图	25
图表 54: 第二代鲨鱼鳍天线将互联驾驶远程模块与天线底座连接	25
图表 55: 硕贝德的鲨鱼鳍 5G 多天线系统专利	26
图表 56: 硕贝德的车载天线与 T-Box 连接系统专利	26
图表 57: 超声波泊车雷达工作原理	27
图表 58: 自动泊车系统则需要搭载 12 个超声波雷达	27

图表 59:	华为在 2018 年世界移动大会上便发布了其首款商用 C-V2X 解决方案 RSU 27	27
图表 60:	城市中“多杆林立”的问题严重	28
图表 61:	华为智慧灯杆规划功能示意图	28
图表 62:	2019、2020 年室外杆站的数量将超过 300 万、400 万站	28
图表 63:	公安部决算支出中的公共安全支出占比(2015 年原始数据缺失)	29
图表 64:	交通部决算支出中的公共安全支出占比	29
图表 65:	司法部决算支出中的公共安全支出占比	29
图表 66:	上海地方财政支出中公安安全支出占地方财政收入比例	29
图表 67:	湖北地方财政支出中公安安全支出占地方财政收入比例	29
图表 68:	结霜智能识别, 为农作提供预知和预测, 提前做好预防措施	30
图表 69:	视频监控介入零售运营	30
图表 70:	海康威视 AI Cloud 产品平台开放	31
图表 71:	大华 HOC 新型智慧城市架构	32
图表 72:	2017 年全球智能家居销售额 2932 亿美金, 同比增长 30.14%	32
图表 73:	2017 年全球可穿戴设备销售额 183 亿美金, 同比增长 22.8%	32
图表 74:	京东方冰箱透明屏产品示意图	33
图表 75:	视源股份智能书桌产品示意图	33
图表 76:	宝安光明柱场景	33
图表 77:	深圳宝安海滨广场灯光秀	33
图表 78:	全球远程会议市场规模以每年约 8% 的速度增长	34
图表 79:	远程会议的硬件实现方式	35
图表 80:	远程会议的软件实现方式	35
图表 81:	超高清视频网络需求	35
图表 82:	科创板受理半导体相关企业名单	36
图表 83:	2019Q1 全球半导体销售额降幅为历史单季降幅第四位	37
图表 84:	2019Q1 晶圆出货面积下降	38
图表 85:	北美半导体设备 BB 值	38
图表 86:	全球半导体月销售额及增速 (单位: 十亿美金)	38
图表 87:	亚太地区半导体月销售额及增速 (单位: 十亿美金)	39
图表 88:	北美地区半导体月销售额及增速 (单位: 十亿美金)	39
图表 89:	费城半导体指数又创历史新高	39
图表 90:	全球半导体材料销售额及增速	40
图表 91:	全球半导体设备销售额及增速	40
图表 92:	2018 年全球半导体生产设备厂商销售额排名前 15 (单位: 亿美元)	41
图表 93:	2018 年国产半导体生产设备龙头厂商销售额及市值比较 (单位: 亿人民币)	41
图表 94:	国家集成电路产业基金投资半导体原材料公司	42
图表 95:	半导体硅片尺寸与工艺节点发展历程	42
图表 96:	费城半导体指数成分股 2019 年涨幅前 17 名	43
图表 97:	特斯拉 Model 3 半导体元件成本结构	45
图表 98:	GaN PA 国内外市场竞争格局	45
图表 99:	2021 年射频功率半导体市场占比	46
图表 100:	重点公司最新观点	47

5G 开启创新周期，全面拥抱科技硬核，跨越中等收入陷阱

2018 年电子行业在智能手机渗透率趋于饱和、同质化竞争日趋激烈以及中美贸易摩擦加剧的背景下经历了戴维斯双杀的下跌行情，而在 19 年 2 月农历春节过后，一方面基于国内宏观经济从“紧信用”的环境中走出，另一方面由于折叠屏、5G、潜望式摄像头等创新方向再度引发市场对于 3C 创新前景的乐观预期，行业迎来较为快速的估值修复行情，截至 19 年 5 月 3 日，电子行业整体的 TTM PE 为 44.93，较 2017 年 26.47 的低点提升 69.73%。

图表1：截至 5 月 3 日电子行业的 TTM PE 为 44.93，较 17 年 26.47 的低点提升 69.73%



资料来源：Wind、华泰证券研究所

站在中美贸易摩擦局面不断反复、国内劳动力成本优势逐步弱化的当前时点，我们认为，迫切需要实现“贸易立国”向“技术立国”转变以跨越中等收入陷阱的中国，已不再是可以仅仅依靠“learning by doing”实现高速增长的发展阶段，在 5G、半导体、AI、高端制造等核心技术方向上已经不得不部分依赖于自身的研发、创新以直面与发达国家的市场竞争。基于我国长期以来的研发资源投入、人力资源积累以及部分专业领域、细分市场所展现出来的竞争力，我们坚定看好作为科技产业发展基石的电子行业的重要战略意义与长期发展潜力。基于下半年 5G 商用牌照发放、5G 宏站大规模建设启动及 5G 终端陆续上市的预期，建议关注天线有源化、IOT、V2X、高清视频等围绕 5G 的技术型创新趋势。

细分方向上，我们看好以海康威视、视源股份、立讯精密、京东方 A 为代表的，经历了残酷的竞争洗牌、具备较强技术外溢特征的细分产业龙头；看好 5G 普及过程中，天线有源化以及射频前端小型化的创新趋势，推荐立讯精密、硕贝德、顺络电子、环旭电子、鹏鼎控股，建议关注深南电路、沪电股份、飞荣达、信维通信；看好 5G 建设所带动的物联网、车联网、智慧灯杆、ARVR 相关产业机遇，推荐顺络电子、视源股份、硕贝德、洲明科技、利亚德，关注歌尔股份；看好在 2019 年苹果创新小年中实现市场份额快速提升的华为手机产业链，推荐光弘科技、硕贝德、顺络电子；看好具备“自主可控”战略意义与国产替代潜力的半导体、激光设备、被动元件板块的技术领军企业，推荐北方华创、韦尔股份、大族激光、锐科激光、顺络电子，关注圣邦股份、汇顶科技；看好基于柔性 OLED 与金属铰链的折叠屏手机创新方向，推荐京东方 A，关注维信诺、科森科技、长盈精密。

在我国跨越中等收入陷阱的关键阶段，提升科技创新能力是必经之路

根据 2006 年世界银行《东亚经济发展报告》中的定义，“中等收入陷阱”是指中等收入国家由于劳动力成本不能与低收入国家竞争，技术水平不能与高收入国家竞争，因而落入经济停滞甚至后退的发展阶段。尽管世界银行对于高、中、低等收入国家的划分标准基于世界经济的发展阶段而有调整，但中等收入陷阱却在多个国家的发展历程中重演，根据世界银行统计，在 1960 年的 101 个中等收入经济体中，到 2009 年仅有 13 个得以跨越中等收

入陷阱成为高收入经济体。

图表2： 陷入中等收入陷阱的典型国家（截至09年人均GNI始终低于10000美金）/单位：美金

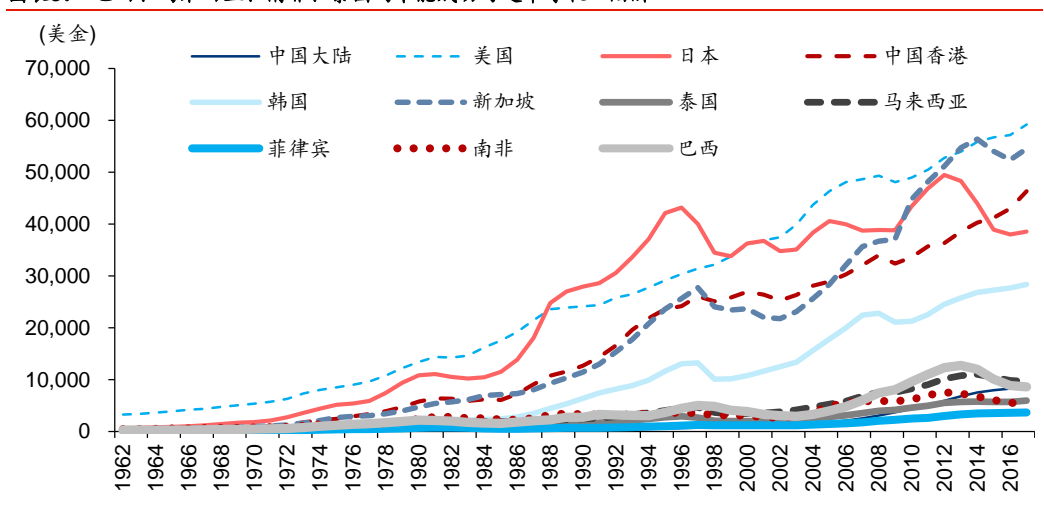
国家	初次迈入中等收入国家的时间	1990年人均GNI	2000年人均GNI	2009年人均GNI
墨西哥	1974年（人均GNI 1235）	2670	5110	8920
巴西	1975年（人均GNI 1144）	2540	3870	8040
哥伦比亚	1979年（人均GNI 1063）	1190	2280	4930
阿根廷	1962年（人均GNI 1145）	3020	7460	7570
马来西亚	1980年（人均GNI 1800）	2390	3450	7230
印度尼西亚	1995年（人均GNI 980）	630	580	2230
泰国	1988年（人均GNI 1190）	1490	1960	3760

资料来源：世界银行、华泰证券研究所

2017年我国人均GNI（基于汇率法核算的国民总收入）为8690美金，属于中等偏上收入国家。根据世界银行18年7月1日公布的最新标准：人均GNI低于995美金的为低收入国家，人均GNI在996-3985美金的为中等偏下收入国家，人均GNI在3986-12055美金的为中等偏上收入国家，人均GNI在12056美金之上的为高收入国家。

自2001年迈入中等收入国家行业之后，我们认为，中国现已处于通过经济结构升级以突破中等收入陷阱的关键阶段，李克强总理在2016年的《政府工作报告》把跨越“中等收入陷阱”作为“十三五”时期国家发展的战略目标。根据世界银行数据，我国的人均GNI增长自改革开放以来长期保持快速上扬态势，2017年我国人均GNI已超越巴西（人均GNI 8610）、接近马来西亚（人均GNI 9650），而这两国均是曾一度跨入高收入标准但随后又陷入中等收入陷阱之中的经济体。

图表3： 巴西、马来西亚、南非、泰国均未能成功跨越中等收入陷阱



资料来源：世界银行、华泰证券研究所

对比成功突破中等收入陷阱的日本、韩国以及至今仍处于中等收入陷阱之中的泰国、菲律宾、南非等国的发展历程，我们认为，依靠出口自然资源或主要依靠低成本劳动力发展制造业的增长模式在中等收入阶段面临瓶颈，而真正实现“贸易立国”到“技术立国”的转变才是突破中等收入陷阱的关键所在，正如习近平总书记在2014年5月上海考察时所言，“我们在国际上腰杆能不能更硬起来，能不能跨越‘中等收入陷阱’，很大程度取决于科技创新能力的提升”。

“贸易立国”向“技术立国”的转变是日、韩跨越中等收入陷阱的基础

日本：用12年时间完成了上中等收入到高收入的跨越

20世纪70年代中期日本自主研发技术占总工业技术比例提升到70%

日本1962年进入下中等收入阶段，1972年进入上中等收入阶段，1984年晋升为高收入国家，用了12年时间完成了上中等收入到高收入的跨越。日本作为岛国，自然资源相对匮乏，在二战后便走向了一条技术引进、聚焦制造业的道路。当日本进入中等收入国家之后，则更多依赖自主研发，通过以微电子为中心的尖端技术革新走向了高收入国家。

1968年以后，由于日本成为全球第二大经济体，遭遇了发达国家的技术禁运，又加之石油危机带来的能源问题，日本政府提出以技术替代资源，由资源消耗型重化工业向知识密集型工业转移。产业调整的推动力量主要是省资源、省能源的技术革命及继之而起的以微电子为中心的尖端技术革新，根据世行数据，到20世纪70年代中期，日本自主研发技术占总工业技术比例从59%提升到70%。

20世纪80年代，日本当局重申了在以技术替代资源、通过提高国民的创造力立足于世界经济领域的思想，颁发了《科学技术大纲》等文件，使得日本经济结构中以电子为代表的高新技术产业快速发展，成为推动国家经济增长的主要动力，1990年全球IC生产公司前12家大公司中有6家都是日本企业。

图表4：1990年全球12大集成电路生产公司（单位：百万美元）

序号	公司	销售额	序号	公司	销售额
1	日本电器（日）	4145	7	摩托罗拉（美）	2750
2	IBM（美）	4100	8	德州仪器（美）	2715
3	东芝（日）	3570	9	三菱（日）	2035
4	日立（日）	3205	10	National（美）	1611
5	英特尔（美）	2915	11	三星（韩）	1335
6	富士通（日）	2765	12	松下（日）	1285

资料来源：ICE、华泰证券研究所

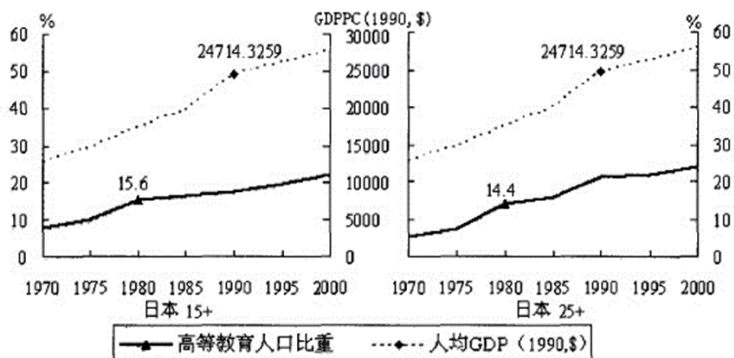
1980年日本15岁、25岁以上受高等教育人口比例达到国际平均水平

二十世纪八十年代日本政府提出了“科学技术立国”的理念，制定了“科学技术政策大纲”，要加强基础科学研究，培养创新型人才，提高自主技术开发能力。在人才计划上，日本积极普及初级教育，投入大量教育经费以培养高素质科研人才，推动形成了大学、科研院所、企业共同参与的技术合作联盟。

1970年日本15岁以上人口中受高等教育人口比例为7.9%，25岁以上人口中这一比例为5.5%，不足同期国际平均水平的一半。到1980年这两个比例指标分别上升到15.6%、14.4%，基本达到国际平均水平。

从下图中可见，日本受高等教育人口比例在1970-1980年之间有超越平均水平的高速增长，而人均GDP曲线在1980-1990年之间体现出了较高的增长率。根据日本的发展经验，我们认为，增加教育事业投入，提高受高等教育人口数量是实现国家经济技术创新、产业结构升级的基础。

图表5：日本经济转型阶段受高等教育人口增长迅速



资料来源：中国社会科学网、华泰证券研究所

韩国：用8年时间完成了上中等收入到高收入的跨越

韩国的科技立国战略可以概括为“引进—模仿—改进—创新”

根据世界银行数据，韩国于1977年人均GNI达到930美元，成为中等收入国家；1987年人均GNI突破3000美元，进入上中等收入国家行列；1995年突破1万美元，步入高收入国家行列，并于1996年加入OECD，创造了“汉江奇迹”。韩国跨越中等收入陷阱的道路同样是不断进行技术创新，推进经济结构转型，韩国的科技立国战略可以概括为“引进—模仿—改进—创新”。

20世纪80年代，随着国内外经济技术环境的变化，韩国当局将“贸易立国、重化工业立国”战略向“科技立国”战略转变。80年代初期，韩国政府首先对纺织、水泥、石化、钢铁、家电、汽车等传统产业进行了技术改造和升级。其后，对于机械、电子、精细化工、航空航天、生物工程等高新技术产业，韩国政府通过宏观规划、出台政策和资金支持，培育其为经济发展的新引擎。

科技产业的发展改变了韩国的出口商品结构。20世纪80年代，韩国的半导体、电子和汽车产业快速成长，出口商品从农、矿产品转变为服装等初级制造品，到2000年，韩国主要出口商品变为半导体、手机等高附加值的技术密集型产品。据韩国产业开发院的研究，技术进步对韩国经济增长的贡献：1970至1979年为12.84%，1979至1990年为18.70%，1990至2000年为39.54%，证明韩国科技产业对于GDP的推动作用正在不断增强。

图表6：韩国主要出口产品及占总出口比例

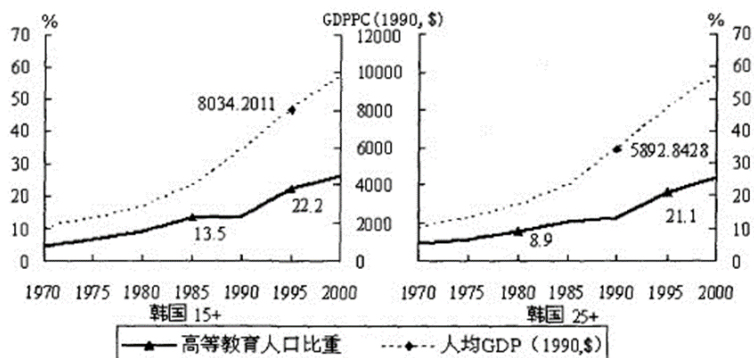
	1961年		1980年		2000年
铁矿石	13.0%	服装	16.0%	半导体	12.4%
钨	2.6%	钢铁	5.4%	计算机	8.5%
生丝	6.7%	鞋	5.2%	手机	8.5%
无烟煤	5.8%	船舶	3.6%	显示屏	7.0%
鱿鱼	5.6%	音响	3.4%	汽车	7.0%

资料来源：韩国对外贸易协会、华泰证券研究所

1985年韩国15岁以上、25岁以上受高等教育人口比例上升到13.5%、11.7%

1970年韩国15岁以上、25岁以上受高等教育人口所占比例为4.6%、5.6%，到1985年上升到13.5%、11.7%。由下图可见，与日本类似，1970-1985年间不断上升的高等教育人口比例同样与10年后韩国人均GDP提速增长相对应，而1985-1995年正是韩国步入中等收入国家，并进一步转型步入高收入国家行列的时间。值得一提的是，1995年韩国15岁以上、25岁以上受教育人口进一步增长到22.2%、21.1%，实际上韩国人均GDP在新千年后迎来了更显著的增长，进一步证明了人力资本投资的价值。

图表7：1985年韩国15岁以上、25岁以上受高等教育人口比例上升到13.5%、11.7%



资料来源：中国社会科学网、华泰证券研究所

中国具备依靠科技创新跨越中等收入陷阱的潜力

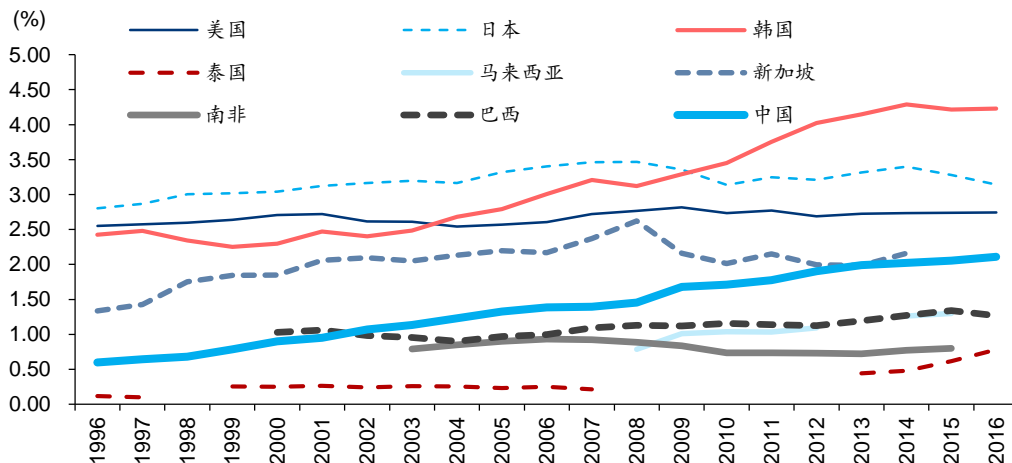
由于中等收入陷阱的经济学原理是伴随制造业的发展推高劳动力的成本，因此对于参与国际分工的中等收入国家而言，面临着劳动力成本、科技创新水平两方面比较优势均不突出的发展瓶颈期，由如上对于日、韩两国的发展历程的回顾可见，基于高研发投入、高技术人才占比以及鼓励科技创新的金融、政策环境，实现“贸易立国”向“技术立国”的产业结构转变是其突破中等收入陷阱的必要条件。而由拉美国家、部分东南亚国家的发展历程，我们认为过分依赖自然资源出口和劳动力成本优势，未能及时完成产业结构转变是限制其长期发展的核心因素。

相较之下，考虑到中国长期以来的研发资源投入，人力资源积累，在5G、IC设计、AI、高端制造等专业领域所展现出来的国际竞争力，以及政策对于高新技术产业发展的持续扶持，我们认为，中国具备依靠科技创新跨越中等收入陷阱的潜力，坚定看好作为科技产业发展基石的电子行业的重要战略意义与长期发展潜力。

长期重视研发投入，中国的研发费用占GDP比重领先多数中、低收入国家

为充分激发科技创新潜力，我国在发展过程中长期重视研发资源投入，注重通过科技创新构建新的经济增长点，较充分吸取了部分东南亚、拉美国家的经验教训。根据世界银行级国家统计局数据，2016年中国的研发费用达到1.56万亿，占GDP比重为2.11%，接近作为高收入国家的新加坡在2014年的水平与韩国在1999年的水平，明显高于巴西(1.27%，2016年)、泰国(0.78%，2016年)、南非(0.8%，2015年)、马来西亚(1.3%，2015年)等中、低收入国家。

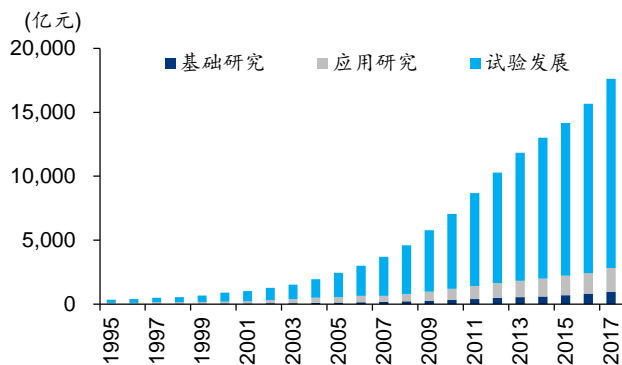
图表8：2016年中国的研发费用占GDP比例已经接近高收入国家水平



资料来源：世界银行、华泰证券研究所

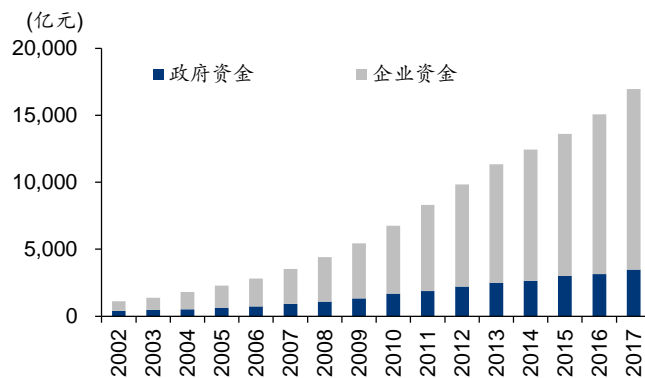
从国内研发费用的结构来看，基础研究占比稳中有升，企业资金占比快速提高，全社会研发投入的质量和效率均得到一定程度改善。2018年全社会基础研究投入达到1118亿元，同比增长14.61%，占总研发费用的比例达到5.68%。2017年政府、企业投入的研发经费分别为3487.45亿元、13464.94亿元，占比分别为20.57%、79.43%，其中企业投入占比较2012年提升15.38pct。

图表9：18年全社会基础研究投入达到1118亿元，同比增长14.61%



资料来源：国家统计局、华泰证券研究所

图表10：17年政府、企业投入的研发经费占比分别为20.57%、79.43%



资料来源：国家统计局、华泰证券研究所

为建设创新型国家和世界科技强国，国家在“十三五”规划中明确提出到2020年，研发费用占GDP比重将从2015年的2.1%提高至2.5%（届时将接近美国当前水平），全国研发经费支出从1.42万亿元增加至2.32万亿元，5年累计投资11.22万亿元，相当于“十二五”时期的1.93倍。

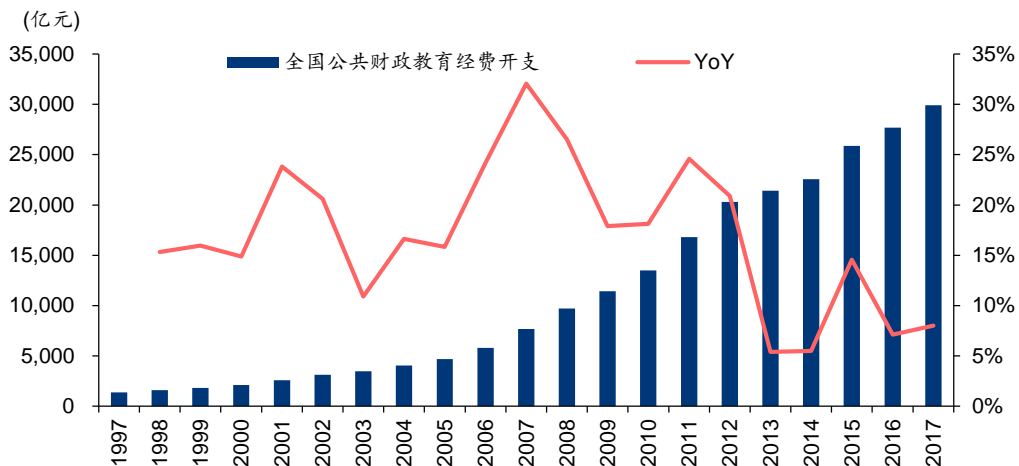
此外，“十三五”时期将启动科技创新2030年重大项目6项，重大工程9项，为2030年中国科技发展超前谋划、重点部署。建设一批高水平的国家科学中心和技术创新中心，其中北京、上海成为具有全球影响力的创新中心。每万人口发明专利拥有量从2015年的6.3件提高至2020年的12件，全国发明专利拥有量从119万件提高至168万件。

长期重视教育投入，中国正在将人口红利转变为工程师红利

在劳动力成本提升，人口红利逐渐弱化的经济环境中，部分人力资本密集型的加工制造企业正将生产基地迁往东南亚等地区，中国电子产业的核心驱动力迫切需要实现由人口红利向工程师红利的切换，从而向微笑曲线的两端延伸。根据国家统计局数据，2017年我国总人口数约为13.9亿，其中15-64岁人口占比71.8%，同比下滑0.8pct，较2010年下滑2.7pct，而65岁以上人口占比为11.4%，同比上升0.6pct，较2010年上升2.5pct。

根据国家统计局数据，2015年以来全国每年新增教育经费投入逾2000亿元，2017年全国公共财政教育经费（包括教育事业费，基建经费和教育费附加）共计2.99万亿元，同比增长8.01%，占公共预算支出比重为14.71%，占GDP比重为3.61%。其中中央财政教育经费4663.16亿元，比上年增长5.03%。

图表11： 2017年全国公共财政教育经费共计2.99万亿元，同比增长8.01%

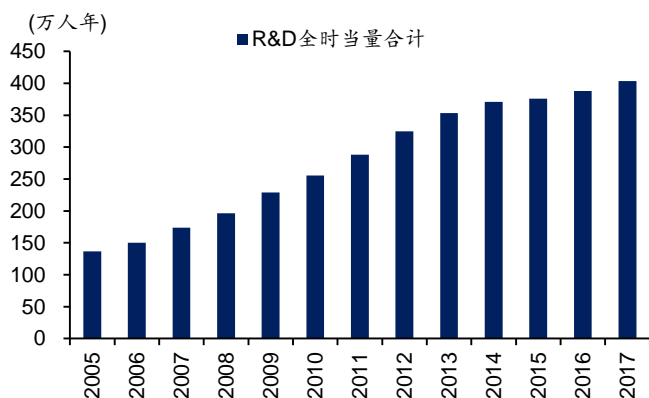


资料来源：国家统计局，华泰证券研究所

根据 18 年 3 月《政府工作报告》数据，在劳动力市场上 2017 年我国劳动年龄人口平均受教育年限为 10.5 年，其中 2016 年新增劳动力平均受教育年限为 13.3 年。根据《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020 年）》，目标到 2020 年我国新增劳动力平均受教育年限从 12.4 年提高到 13.5 年；主要劳动年龄人口平均受教育年限从 9.5 年提高到 11.2 年，其中接受高等教育的比例达到 20% 以上，届时将接近如前所述的跨越中等收入陷阱前夕的日本、韩国的比例。

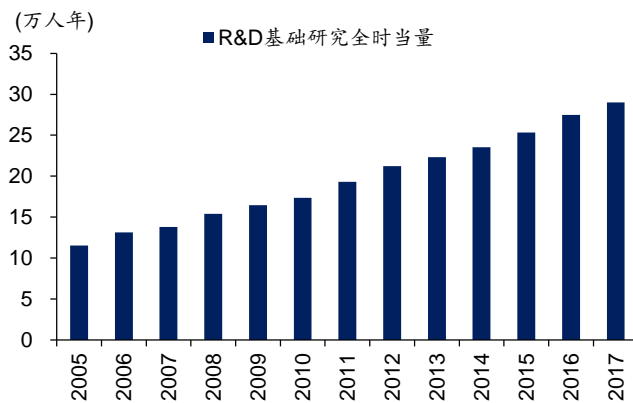
我国 R&D 人员总量已处全球领先地位，有望借助工程师红利复制日本、韩国的跨越式发展轨迹。根据国家统计年鉴的全时当量（全时人员数加非全时人员数按工作量折算为全时人员数的总和）数据，2013 年我国 R&D 人员总量达 353.3 万人年，超过美国居世界第一位，2017 年我国 R&D 人员全时当量进一步增长到 403.4 万人年，其中企业 R&D 人员总量达到 312.0 万人年，占全国的 77.3%。

图表12： 2013年我国R&D人员总量便超过美国居世界第一位



资料来源：《中国科技统计年鉴》、华泰证券研究所

图表13： 我国R&D基础研究保持稳定增长

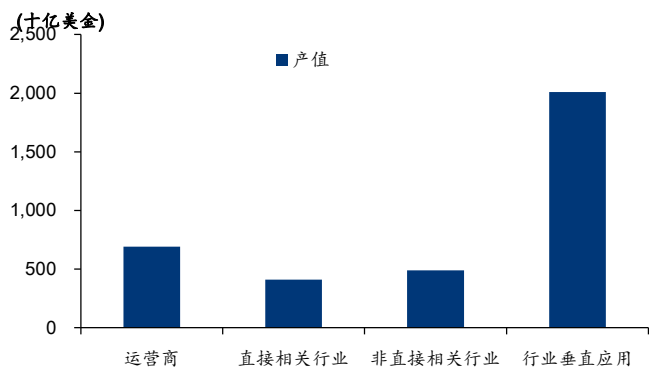


资料来源：《中国科技统计年鉴》、华泰证券研究所

移动通信技术经济效益显著，中国的5G通信技术走在世界前列

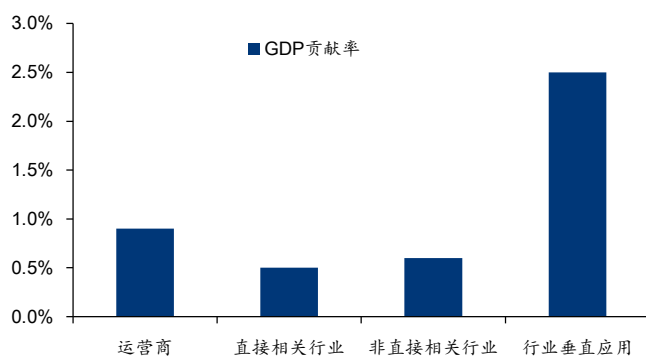
移动通信技术作为网络的基础和数字技术的支柱，其升级进程一定程度上引导了互联网和经济增长的发展方向。根据 GSMA 数据，2017 年全球移动通信行业实现的生产总值为 3.6 万亿美元，对 GDP 贡献率达到 4.5%，其中运营商和直接相关行业的总产值为 1.1 万亿美元，对 GDP 贡献率达到 1.4%，非直接相关行业（如 SDN、云计算、大数据等）总产值 4900 亿美元，对 GDP 贡献率达到 0.6%，行业垂直应用（如 M2M、IoT 等）总产值 2.01 万亿美元，对 GDP 贡献率达到 2.5%。

图表14： 2017年全球移动通信行业生产总值



资料来源：GSMA、华泰证券研究所

图表15： 2017年全球移动通信行业 GDP 贡献率

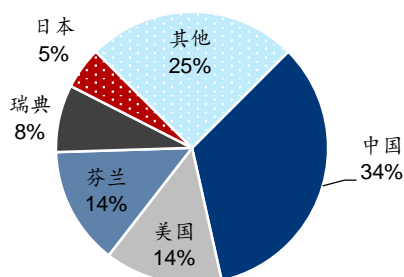


资料来源：GSMA、华泰证券研究所

从2G时代到5G时代，中国正成为主流标准的制定者之一。1993年我国首个GSM建成开通，正式进入2G时代，2000年我国主导推出的TD-SCDMA标准被ITU确立为3G主流制式，2009年初工信部正式颁发3G牌照；2013年底工信部正式颁发4G牌照，我国进入4G阶段，根据四大设备商运营业务收入数据，在这一个阶段内，中国的设备制造商市场份额升值全球第一。面对5G时代，一方面我国主导推出的TDD通信制式有望成为5G主流标准，另一方面我国运营商和设备商较早开展了5G核心技术研发和试点布局。

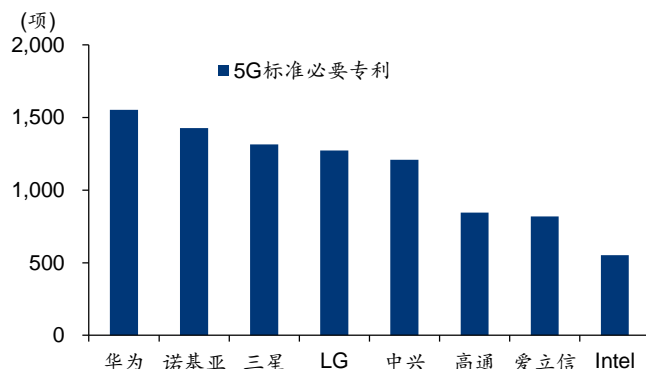
我国在5G的专利布局 and 商业化进程上均处于全球领先地位。2018年7月，CITA（美国无线通信和互联网协会）结合频谱可用性、发牌和部署计划等方面对各国在5G整体发展进度进行了打分排名，2017年排名前四的国家分别为中国、韩国、美国、日本。根据IPLytics数据显示，截至2019年3月全球5G专利申请数量排行中，中国以34%位居榜首，紧接着是韩国占25%，美国和芬兰各占14%。瑞典接近8%，日本接近5%，而中国台湾、加拿大、英国和意大利各占不到1%。从企业层面来看，华为共拥有1554项专利，领先于诺基亚（1427项）、三星（1316项）等，是拥有5G标准必要专利数量最多的公司。

图表16： 截至19年3月中国以34%位居全球5G专利申请榜榜首



资料来源：IPLytics、华泰证券研究所

图表17： 截至2019年3月华为共拥有1554项5G标准必要专利



资料来源：IPLytics、华泰证券研究所

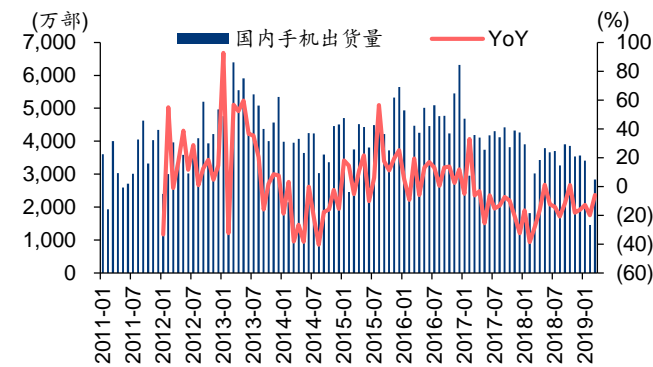
本土终端品牌强势崛起，看好华为产业链及折叠屏创新

回顾 4G 手机的发展历程，我们对于 5G 手机的渗透速度展望积极

尽管智能手机在近两年仍然经历了双玻璃机壳、全面屏、人脸识别等带来较大直观感受变革的技术创新，但是其对于消费者使用体验的改善依然有限，根据工信部数据，2017年1月至2019年3月间，国内智能手机出货量仅3个月呈现正增长，2018年全年出货量为4.14亿部，同比下滑15.65%。根据IDC数据，2018年全球智能手机销量13.94亿部，同比下滑4.81%。

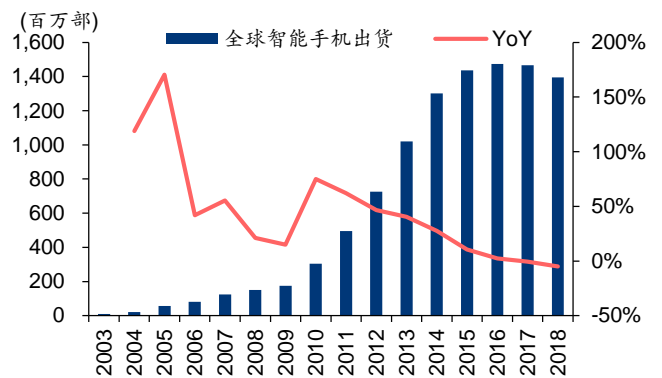
我们认为，5G所能带来的更大的入网设备数量、更快的数据传输速度以及当前高端智能手机所强调的AI芯片所能实现的更强的数据处理能力，有望通过丰富使用场景、优化使用体验从需求端激发消费者的换机动力。

图表18：17年1月至19年3月国内智能手机出货量表现低迷



资料来源：工信部、华泰证券研究所

图表19：2018年全球智能手机销量13.94亿部，同比下滑4.81%



资料来源：GSMA、华泰证券研究所

从供给端而言，目前国内运营商、终端厂商普遍已规划在2019年推出5G相关产品及服务，中国移动在2018年11月9日世界互联网大会上表示，其5G计划2019年底将实现预商用，2020年实现商用，2019年上半年将联合终端厂商推出5G智能手机。根据通信世界讯，在MWC大会上华为预计将于2019年6月推出5G智能手机，oppo、vivo则计划在2019年推出5G预商用终端，2020年实现5G手机大规模商用。

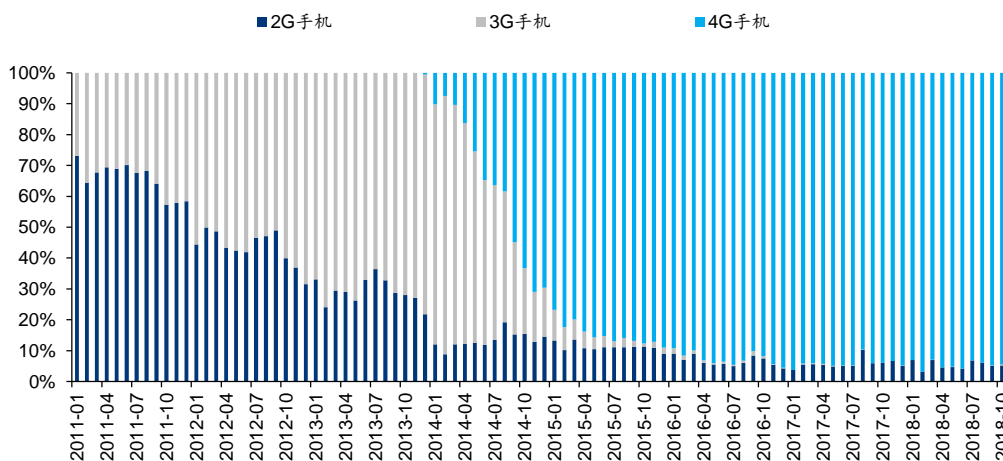
图表20：中国移动在2018年6月8日世界移动大会全球终端峰会上发布《5G终端产品指引》



资料来源：中国移动《5G终端产品指引》、华泰证券研究所

回顾4G手机的发展历程，自2013年底我国工信部正式颁发4G牌照，2013年12月国内4G手机出货渗透率仅0.58%，而到了2014年9月国内4G手机出货渗透率已经超过54%，到2014年12月更是接近70%水平，仅一年内时间渗透率便提升了69pct。由此可见，通信制式的升级有望通过供、需双向共同作用在智能手机市场快速推广，因此对5G手机相关供应链企业预计有较大业绩提振作用。

图表21： 2014年末4G手机出货渗透率已接近70%



资料来源：工信部、华泰证券研究所

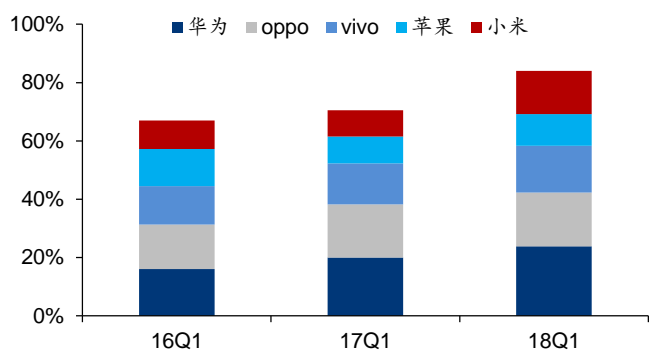
国产手机品牌全球市占率提升，看好华为终端产业链

我们认为，基于多年的快速渗透，智能手机产品同质化竞争日趋激烈，消费者的尝鲜意愿在下降，智能手机市场正向头部品牌集中，根据工信部数据，智能手机单月上市新机型数量已由2011年9月的751款降至2018年10月的48款，行业的新进入者明显减少，与此同时，根据IDC数据，16Q1、17Q1、18Q1国内市场前5大智能手机品牌的合计市占率分别为67%、71.7%、82.1%。

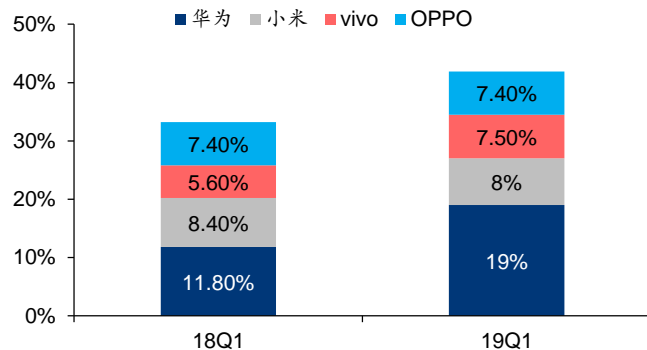
在国际市场，国产手机品牌基于强大的本土供应链优势正抢占更大的市场份额，其中华为表现尤为亮眼。根据IDC数据，19Q1国产品牌华为、小米、vivo、oppo的合计全球市占率达到41.9%，较18年提升9.7pct，全球竞争力日益增强，其中华为的市占率较18Q1大增7.2pct。

图表22： 国内智能手机市场品牌集中度正在提升

图表23： 国内智能手机市场品牌集中度正在提升



资料来源：IDC、华泰证券研究所

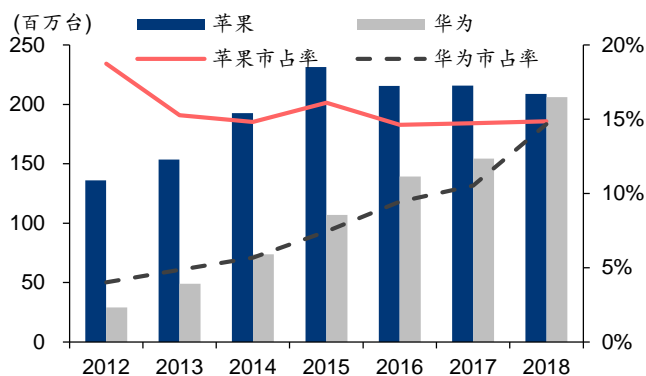


资料来源：IDC、华泰证券研究所

2019年华为市场份额有望赶超苹果，成为全球第二大手机品牌。根据IDC数据，2018年华为手机全球销量为2.06亿部，仅比苹果少两百多万部，市占率也从2012年的4%提高到了15%。从中国地区来看，华为市占率排名第一。根据IDC数据，2018年华为手机在

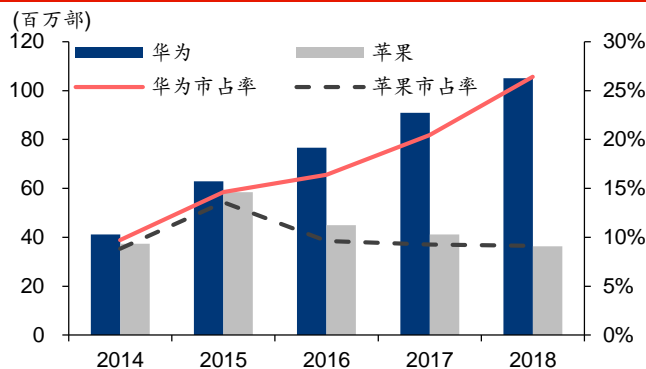
中国地区的销售量为 3630 万部，市占率高达 26%。除了总销量提高以外，华为在高端机型的占有率也在快速提升。根据 Counterpoint 的统计，18Q3 华为为高端机型市占率首次突破 10%，达到 12%。我们认为，一方面由于 2019 年是 iPhone 创新小年，另一方面由于华为在 5G 手机上的领先进度，华为手机全年的全球市占率有望进一步提升，推荐华为产业链上关联度高、业绩弹性较为显著的优质标的：**光弘科技、顺络电子、硕贝德**。

图表24： 华为手机全球市占率逐渐提高



资料来源：IDC、华泰证券研究所

图表25： 华为手机中国市场市占率逐渐提高



资料来源：IDC、华泰证券研究所

折叠屏突破手机显示尺寸上涨瓶颈，柔性 OLED 及金属铰链厂商直接受益

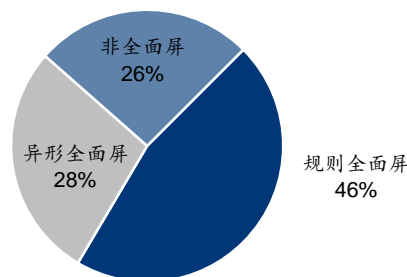
大尺寸显示长期以来是智能手机的重要发展趋势，在手机整体尺寸上涨面临瓶颈之际，手机厂商自 2017 年起采用全面屏方案提升屏占比。根据第一手机研究院数据，18H1 国内 TOP50 机型中采用全面屏方案的共计 37 款，数量占比达到 74%（其中异形全面屏占比 28%，规则全面屏占比 46%），根据 AVC 数据，2018 年出货的智能手机中约有 40% 采用全面屏，将推动 2018 年屏幕平均尺寸达到 5.6 英寸。相比之下，根据 IHS 数据，2017 年 5.5-6 英寸手机占比仅为 29%。

图表26： 搭载 OLED 全面屏的 iPhone X 示意图



资料来源：iDROPNews、华泰证券研究所

图表27： 18H1 国内 TOP50 机型中采用全面屏方案的占比达到 74%

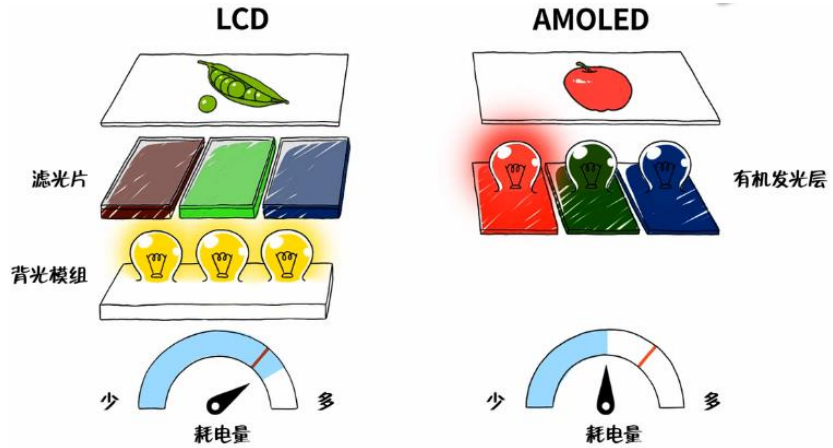


资料来源：第一手机研究院、华泰证券研究所

折叠屏有望接力全面屏成为扩大手机显示尺寸的创新方案。为了进一步突破智能手机的物理空间限制，实现更大尺寸的显示效果，进而丰富智能手机的办公、娱乐应用场景，折叠屏成为了继全面屏之后智能手机显示端的主要创新方向。

柔性 OLED 为实现折叠屏创造了硬件基础，推荐国内柔性 OLED 龙头京东方，关注维信诺。早在 2017 年 10 月中兴便发布了首款折叠屏手机 Axon M，但是受制于基于玻璃基板的 LCD 工艺特性，Axon M 采用了两块单独的 LCD 显示屏，无法实现无拼缝的显示效果。相比之下，由于 OLED 可以在不同的基板材料上实现有机材料的涂敷，因而具有可弯曲的特性，更适宜折叠屏手机的设计需要。

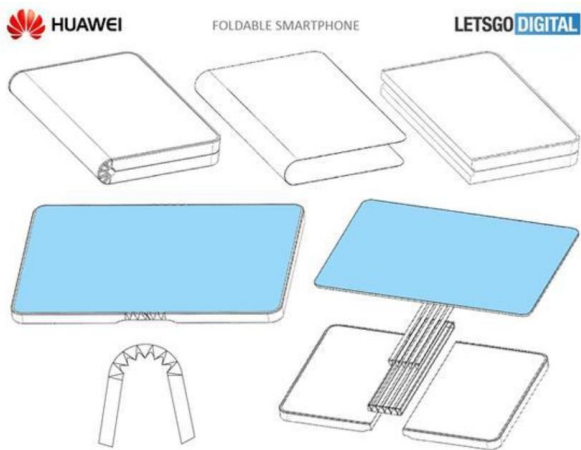
图表28：具备柔性特点的 OLED 面板是实现真正意义上折叠屏手机的硬件前提



资料来源：三星 SDI、华泰证券研究所

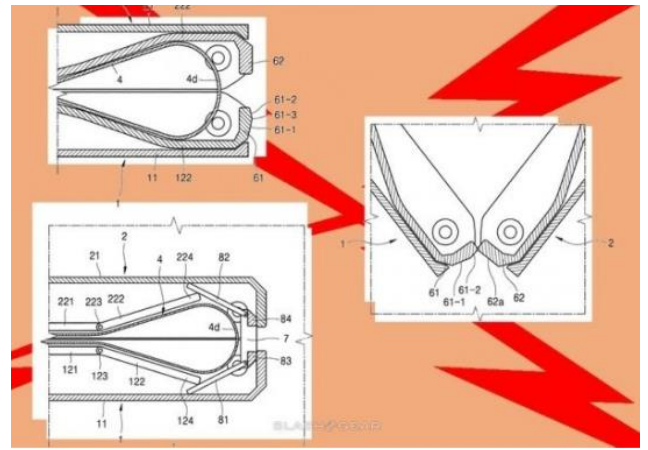
铰链式设计是目前折叠屏手机弯折处的主流设计方案，建议关注国内 3C 金属件领先供应商长盈精密、科森科技。根据 LETSGODIGITAL 讯，三星在 2017 年 8 月份就已提交了折叠设计专利：第一种设计专利为了实现折叠后机身平整而增大了 OLED 屏幕弯曲程度，屏幕在转轴处内部形成了一个大大圆弧形，保护屏幕不被过度弯曲而受损。另外两种专利类似微软 Surface Book 上的铰链，折叠后铰链处宽度要高于其他部位，折叠处的空隙也较大。

图表29：华为折叠屏手机专利示意图



资料来源：LETSGODIGITAL、华泰证券研究所

图表30：三星折叠屏手机铰链专利示意图



资料来源：AndroidHeadlines、华泰证券研究所

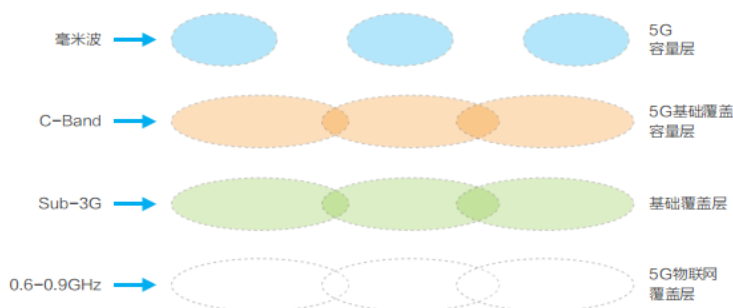
看好 5G 普及过程中，天线有源化及射频前端集成化技术趋势

天线有源化将在基站侧、终端侧同时发生

与 2G/3G/4G 移动网络相比，5G 网络将在更高的频段 C-Band (3.7-4.2GHz) 和毫米波 (24.25GHz-52.6GHz) 上部署，而更高频率的信号就意味着更大的馈线损耗。因此，5G 时代将天线与射频前端进一步集成成为大势所趋，而这一集成趋势在宏基站侧就体现为基于 Massive MIMO 的 AAU，在室分基站侧就体现为由 DAS 向数字化室分的演进，在手机侧就体现为 AiP (Antenna in Package) 天线的诞生。

我们认为，天线有源化将是电子行业在 5G 时代的重要的投资方向，一方面基站天线有源化使得擅长做高集成化产品的 3C 厂商在切入通信领域时展现出不俗的竞争力；另一方面终端天线的有源化使得高单机价值的 AiP 天线应运而生，射频前端产业链面临重新洗牌。继续推荐硕贝德、立讯精密、环旭电子，建议关注深南电路、沪电股份、信维通信等。

图表31： 5G 网络的架构示意图

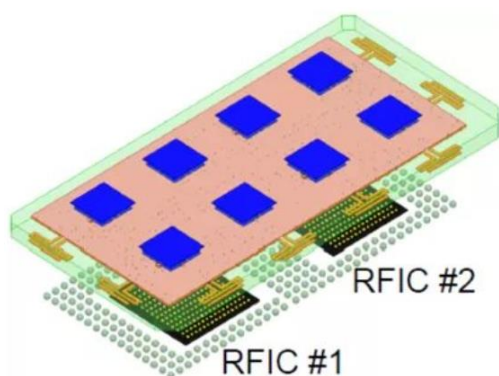


资料来源：华为官网、华泰证券研究所

AiP 是 5G 毫米波频段的重要增量市场，RF-SOI 助力射频前端集成

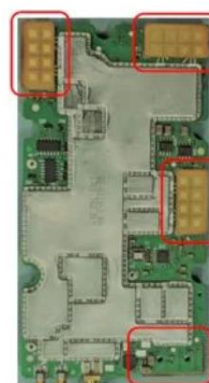
由于 5G 毫米波频段的馈线损耗大，要求终端的射频前端进一步集成为 AiP 天线模组，这就需要将 4G 时代独立存在的功率放大器 (Pa)、低噪声放大器 (LNA)、开关、双工器、滤波器和其它被动器件等射频前端的各环节集成在同一个模组当中，我们认为这一趋势有望使得射频前端供应链相关厂商的竞争格局重新洗牌，基于 RF-SOI 工艺的集成化方案有望成为主流并伴随 5G 毫米波推进而快速普及。

图表32： 高通 5G AiP 天线产品示意图



资料来源：高通、华泰证券研究所

图表33： 高通 AiP 在手机终端的设计方案

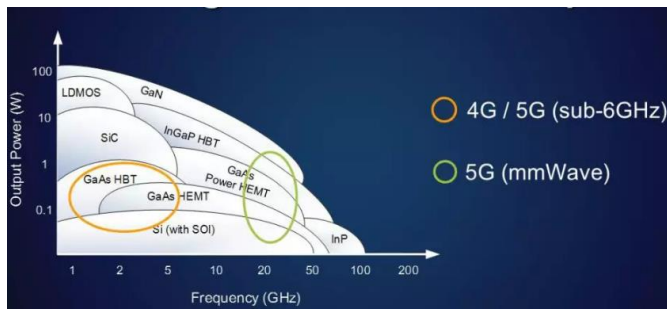


资料来源：高通、华泰证券研究所

RF-SOI 技术在 4G 手机射频开关芯片中已经成为主流工艺路径。RF-SOI 相比于传统的砷化镓 (GaAs) 和蓝宝石上硅 (SOS) 技术，兼具优良的射频性能和低廉的成本，因此作为移动智能终端前端模块中的关键器件之一的开关芯片从 2013 年已经舍弃原先的 GaAs

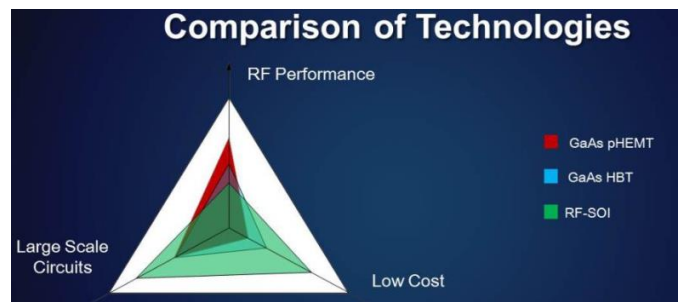
和 SOS 工艺, 转而采用低成本的 RF-SOI 工艺。根据传感器与物联网数据, 2015 年 RF-SOI 在 4G 手机开关的市占率便已超过 95%。

图表34: 基于 SOI 工艺的 PA 同样可满足 5G 毫米波的频率要求



资料来源: Smarter Micro、华泰证券研究所

图表35: 基于 SOI 工艺的射频前端在集成度和成本上优势突出



资料来源: Smarter Micro、华泰证券研究所

基于 SOI 工艺的 PA 同样可满足 5G 毫米波的性能要求, 为射频前端集成创造了条件。根据 Smarter Micro 对不同工艺滤波器的性能测试数据图可见, 在 5G 毫米波阶段, RF-SOI、GaAs、GaN、InGaP 均是可满足相应频率范围要求的滤波器工艺路线, 但是 SOI 工艺滤波器能实现的输出功率较低。由于毫米波的传输距离在 150-200 米, 毫米波基站的密度会非常高, 且毫米波终端天线会基于波束赋形实现更好的指向性, 因此相比于 4G 终端的全向天线而言, 对辐射功率的要求更低, 降低了用 SOI 工艺集成 PA 的难度。

在 5G 需求的带动下, 据全球最大的 SOI 衬底供应商 Soitec 数据显示, 2018 年全球约出货 150 万-160 万片等效 200mm RF-SOI 晶圆, 比 2017 年增长 15%~20%, Soitec 预计到 2020 年出货将超过 200 万片。

Global Foundries 的 45RFSOI 工艺针对波束成形等射频前端 (FEM) 进行了优化, 能够集成功率放大器, 开关, LNA, 移相器, 上/下变频器和 VCO / PLL, 通过结合高频晶体管, 高电阻率绝缘硅 (SOI) 衬底和超厚铜线, 该方案能将开关的性能提高 30%-40%。将 LNA 的性能提升 20%-30%, 减少了占用面积并改善了噪声。

18 年 1 月 Global Foundries 宣布其全球领先的 45nm RFSOI 已通过验证, 具备量产能力, 根据公司官网讯, 目前已经有部分客户正在使用其 RF-SOI 工艺完成针对 5G mmWave 射频前端模块 (FEM) 设计, 包括智能手机和基站中的 mmWave 波束成形系统。

图表36: Global Foundries 的 45RFSOI 工艺的应用场景 (X 表示可以实现的应用)

Platform	Performance/Value				
	Highest Performance	←	→		
Platform	45RFSOI	8SW RF SOI	130RFSOI	7SW RF SOI	7RF SOI
Key Features					
CMOS node	45 nm	130 nm	130 nm	180 nm	180 nm
Applications					
Integrated mmWave FEMs	X				
Phased array front ends in internet broadband satellite terminals	X				
Sub 6 GHz FEM		X	X		
Automotive RADAR	X				
4G LTE advanced and 3G base stations		X	X	X	X
Small cells	X	X	X		
Access points	X				
4G LTE advanced and 3G smartphones/tablets		X	X		
IoT devices	X	X	X	X	X

资料来源: 高通官网、华泰证券研究所

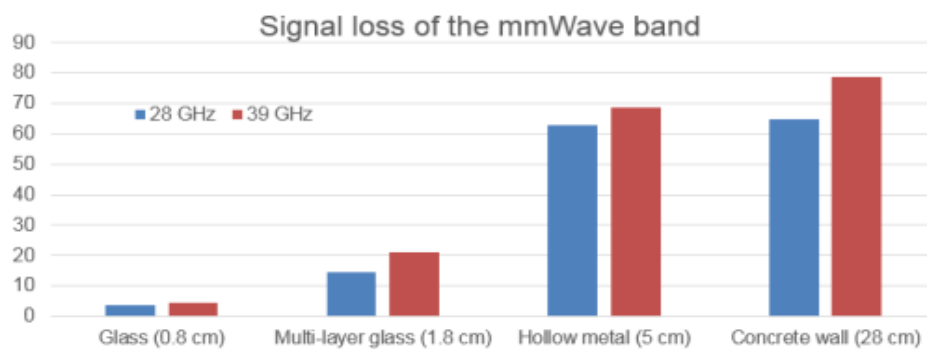
5G 室内网抢先上马，数字化室分系统正在悄然兴起

超过 80% 的 4G 数据流量发生在室内场景，5G 时代将对室内网建设提出更高要求

根据华为 2018 年 9 月数据，4G 网络超过 80% 的流量业务发生在室内，我们认为，伴随着超宽带、超低延迟、海量连接、超高可靠性的 5G 网络建设的推进，将为 AR/VR、远程医疗、工业自动化、现代物流管理等室内应用场景构建理想的通信环境，因此未来更多的移动数据流量将发生在室内。

5G 高频导致室内深度覆盖不足，需要配合建设专门的室分网络。根据华为数据，相比于 sub-3GHz 频段 4G 宏站信号，C-Band 频段室外信号穿透混凝土墙壁时每穿透 1 面墙会产生额外 8-13dB 的链路损耗，而更高频率的毫米波频段 5G 信号穿透 1 面混凝土墙壁时的损耗超过 60Db，因而基本丧失穿墙能力，需要配合在室内建设专门的室分网络，只有室内、室外的 5G 网络同时部署才能够保障移动用户室内外体验的一致性。

图表37：毫米波频段的 5G 信号穿墙能力差



资料来源：华为、华泰证券研究所

变革来临，数字化室分系统正在悄然兴起，是具备较大预期差的新市场

传统室分系统（DAS）的无源分布式天线系统演进难、综合损耗大、互调干扰大，不适应 5G 室内网建设。传统室分系统起源于 3G/3G 时代，主要采用无源分布式天线系统解决室内信号弱覆盖问题。但是存量的无源分布式天线系统的单部件（功分器、耦合器、吸顶天线）仅支持 Sub 3G 频段，在插损、耦合度、驻波比等方面均无法满足 5G 要求。

此外，由于传统室分网络通过射频馈线传输模拟射频信号，每路天线需要单独的射频信号传输馈线链路对应，因此即使新建 5G 无源分布式天线系统进行扩容时，仍将面临损耗大、成本高、互调干扰大等问题。

图表38：传统的无源天线室分小基站示意图



资料来源：angmobile、华泰证券研究所

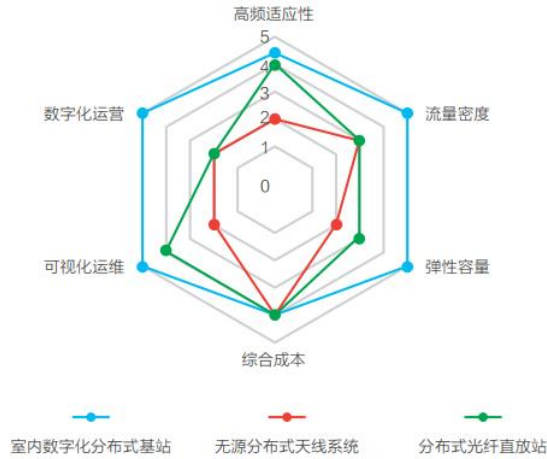
图表39：搭载有源天线的数字化室分系统示意图



资料来源：angmobile、华泰证券研究所

相较之下，数字化室分系统具备头端有源化、线缆IT化、运维可视化三大特性，其中有源化的头端可支持多频多模天线技术，线缆IT化可支持超大传输带宽，运维可视化可以帮助运营商提升室内覆盖网络和体验的高效管理。此外，数字化室分系统能够在原有传输线缆上完成MIMO扩容，网络搭建时只需要部署有源天线头设备，安装非常便利。因此，我们认为数字化室分系统在5G时代将成为大势所趋。

图表40：数字化室分系统在5G时代将成为大势所趋



资料来源：华为、华泰证券研究所

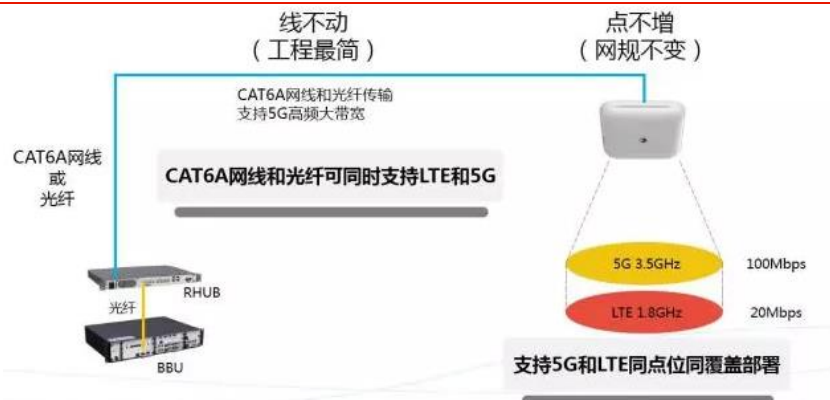
4G时代数字化室分系统已经得到了成功应用。根据angmobile讯，2018年上海移动已在上海虹桥火车站完成了LampSite对DAS的改造升级，2018春运期间上海虹桥火车站日均数据流量突破3000GB，用户下载速率达47Mbit/s。广东联通同样于2018年在广州南站部署了LampSite，日均数据流量较2017年DAS系统时期增长了7倍，超过4TB规模。

无需等待5G网络成熟，5G室分小基站提前上马

为满足不同场景业务对频段和模式的需求，室内数字化网络需要能够灵活支持3G/4G/NB-IoT/C-Band和毫米波等频段，同时对于未来两年内有扩容需求的场景，要具备软件扩容能力，避免二次进场造成建网成本增加。

根据华为官网介绍，其2018年所推出的5G LampSite可基于4G LampSite架构以及现网部署的CAT6A网线或光纤，实现“线不动”“点不增”地向5G演进，最大程度帮助运营商简化5G室内覆盖工程和规划。因此业界无需等到5G真正成熟了才开始部署5G LampSite。

图表41：华为5G LampSite实现“线不动”“点不增”地向5G演进



资料来源：华为、华泰证券研究所

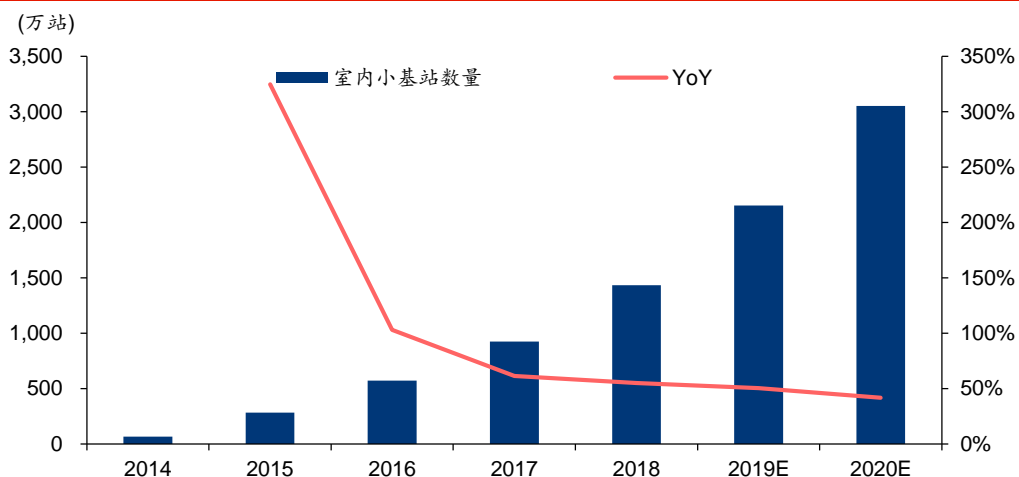
成本已经不是当前 LampSite 部署的制约因素。根据华为 Small Cell 产品线总裁彭红华先生在 2018 年 3 月份的演讲，应对室内流量需求庞大的场景，用传统 DAS 方案扩容难度大，所以成本会比数字化室分系统高很多。与此同时，传统方案故障定位很难，而室内数字化覆盖方案很容易。因此从生命周期来看，室内数字化覆盖方案成本更低，且未来伴随产品大规模量产仍有进一步降价空间。

数字化室分系统为 3C 天线厂商创造广阔新增市场

受限于安装空间及建网成本，室内 5G 网络不适合安装体积较大的 Massive MIMO 天线，4X4 MIMO 室分小基站有望成为 5G 室内建网的标准配置。一方面采用 4X4 MIMO 技术后，4 根天线同时经历深衰落的概率大大降低，合并接收信号的信噪比波动变得平稳，从而改善了接收信号质量。另一方面利用空间信道衰落的独立性，可获得空间复用增益，峰值速率提升 100%。若在室内网使用中出现 8R 的终端（如 CPE 等固定接入设备），也可以在不增加硬件成本的条件下，利用两个 4T4R 小基站覆盖的交叠区向下行虚拟 8×8 MIMO 演进。

基于如上所述的数字化室分系统的技术优势以及 4G 网络扩容需求，室内小基站的全球销量逐年增加并呈现出加速增长态势，根据华为、GSA 联合公布的数据，2018 年全球室内小基站的出货量为 1432.5 万站，同比增长 54.95%，预计 2019 年、2020 年将分别达到 2153.8 万站、3053 万站，分别同比增长 50.35%、41.75%。

图表42： 华为预计 2020 年全球室内小基站的出货量将达到 3053 万站，同比增长 41.7%



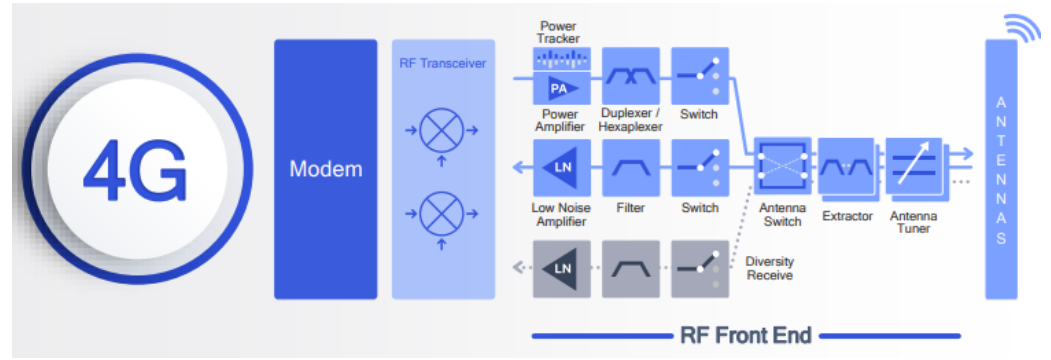
资料来源：华为、GSA、华泰证券研究所

基于室内网建设由 DAS 向数字化室分系统的升级趋势、室内小基站数量的快速增长预期以及小基站天线向 4X4 MIMO 演变的技术路径，目前各主流通信设备厂商和传统 DAS 厂商均在集体转型、匹配的过程中，而这也给传统消费电子天线厂商切入这一潜力市场创造了良好机遇。

5G 终端频段数量的增加对射频前端小型化提出更高要求

根据 skyworks 数据，5G 终端将支持 30 个频段并标配 4X4 MIMO 天线，滤波器的总数量将由 4G 时代的 40 个上升到 70 个，sub 6GHz 频段所对应的单机射频前端价值量将较 4G 时代上升 7 美金，达到 25 美金，因此在 5G 终端有限的空间中需要采用更加集成化的方案来缩小整个射频前端的体积。推荐硕贝德（mmW 射频前端模组）、顺络电子（片式电感、LTCC）、环旭电子（射频前端 SiP 模组）、鹏鼎控股（类载板 SLP），建议关注风华高科（片式电容、片式电阻）。

图表43： 4G 终端的射频前端结构图

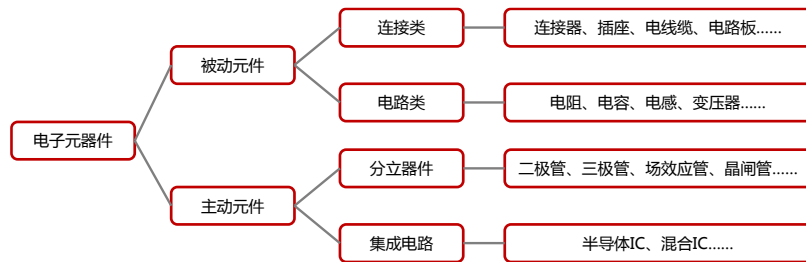


资料来源：高通官网、华泰证券研究所

片式阻容感等被动元件在 5G 终端将迎来量价齐升

电子元器件是用于制造或组装电子整机用的基本零部件，电子元器件可以分为主动元件（国内称有源器件）和被动元件（国内称无源器件），其中被动元件是指对电信号的响应是被动顺从的，电信号按原来的基本特征通过的电子元件，包括电阻、电容、电感等。为了顺应消费电子轻薄化、高集成化的发展需求，Chip-R（片式电阻）、MLCC（片式电容）、片式电感等被动元器件应运而生，并持续向小型化、高 Q 值方向演进。

图表44： 电子元器件分类图



资料来源：电子元件技术在线，华泰证券研究所

如前所述，我们认为 5G 智能手机的射频前端复杂度会进一步提升，对 Chip-R、MLCC、片式电感的用量也将快速增长。根据中国电子元件行业协会数据，2G、3G、4G 手机单机电容用量约为 100-200 颗、200-400 颗、550-900 颗，单机电感用量约为 20-30 颗、40-80 颗、90-110 颗。

在数量增长的同时，更高单价的小尺寸产品也将得到更广泛的应用以缩小射频前端的整体体积。以片式电感的价格为例，根据 Mouser Electronics 数据，截至 2019 年 1 月 6 日，0201 规格的村田 LQP03TG1N0B02D 电感价格为 126.44 元/K，相较之下，01005 规格的村田 LQP02TN1N0B02D 价格为 323.64 元/K，是 0201 规格的 2.56 倍。

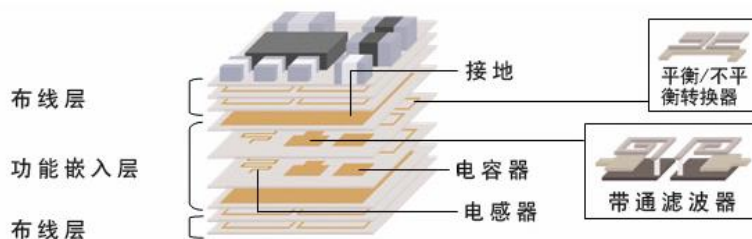
尽管目前片式被动元件市场仍集中在日、韩、台系厂商手中，但是国内企业在匹配下游品牌终端客户崛起过程中也实现了较快的技术升级，领先企业已经具备了小型化产品、车规级产品、高 Q 值产品的量产能力，在中美贸易摩擦的背景下正加速实现中低端市场的国产替代，继续推荐国内片式电感龙头顺络电子，建议关注 MLCC、Chip-R 龙头风华高科。

LTCC 工艺有望在 5G 终端射频前端集成趋势中得到应用

通过 LTCC 可以实现三大无源器件（电阻、电容、电感）及其各种无源器件（如滤波器、变压器等）封装于多层布线基板中，并与有源器件（如功率 MOS、晶体管、IC 模块等）共同集成为完整的电路系统。长期以来，电路中多采用 PCB 板实现电气互联，但是由于

阻、容、感、滤波器等基于陶瓷材质的无源器件需要高温烧结，因此无法集成在多层 PCB 板中，LTCC 工艺的必要性显现。

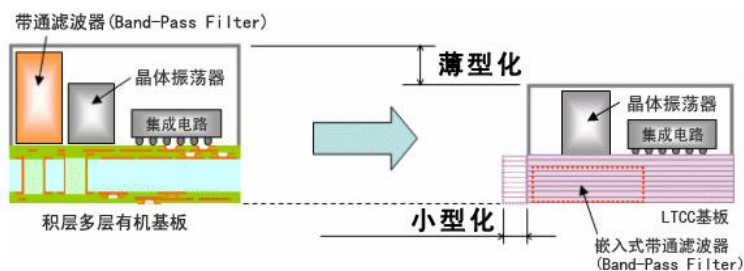
图表45: LTCC 产品结构图



资料来源: 京瓷官网、华泰证券研究所

由于 LTCC 多层布线基板可以实现裸芯片直接组装, 允许芯片之间靠的更近, 互连线变短, 既缩小了封装尺寸又缩短了信号延迟, 同时解决了串扰噪声、杂散电感、杂散电容耦合以及电磁辐射干扰等问题, 因此 LTCC 正成为满足 5G 时代基站、终端射频前端更高的集成度、更低传输损耗的重要工艺路径之一。下图所示是京瓷基于 LTCC 工艺, 对安装于基板上的带通滤波器、平衡/不平衡转换器等元件进行嵌入化设计的方案。

图表46: 京瓷对安装于基板上的带通滤波器、平衡/不平衡转换器等元件进行嵌入化设计的方案示意图



资料来源: 京瓷官网、华泰证券研究所

除了射频传输天线之外, 智能手机中的 WLAN 和蓝牙设备通信距离短, 收发功率小, 对天线的功率和收发特性要求不高, 但同样对所占 PCB 的面积及成本要求很严。由 LTCC 制备的片式天线具有体积小、便于表面贴装、可靠性高、成本低等显著优点, 已广泛用于 WLAN 和蓝牙模块中。

目前日本的村田、京瓷、东光 (Toko)、TDK、双信电机 (Soshin), 韩国的三星 (Samsung), 台湾地区的华信科技 (Walson)、ACX 以及大陆地区的顺络电子、麦捷科技、南玻电子等都是 LTCC 模组市场的重要参与者。

苹果率先采用 SLP 缩小主板体积, 有望引领高端机升级方向

类载板 (SLP) 是下一代 PCB 硬板, 可将线宽/线距从 HDI 的 40/40 微米缩短到 30/30 微米。从制程上来看, 类载板更接近用于半导体封装的 IC 载板, 但尚未达到 IC 载板的规格, 其用途仍是搭载各种主被动元器件, 因此仍属于 PCB 的范畴。

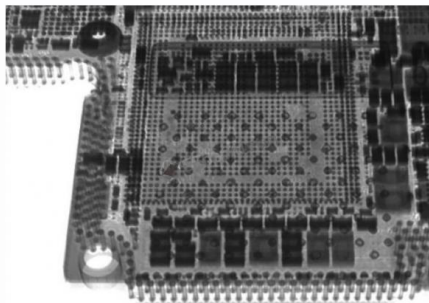
图表47: PCB 技术发展

PCB 类型	技术应用	线宽间距 (μm)	导入时间
多层板	一般装置	100	2002
HDI	一般装置	60	2005
HDI any-layer	iPhone4	40	2010
SLP	iPhone8、S9	30	2017

资料来源: prismark, 华泰证券研究所

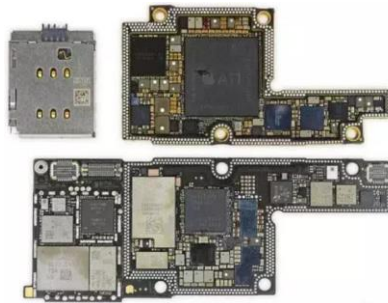
为了迎合终端客户对于行动装置小型化、轻量化的需求，PCB 技术从过去的单板，发展出了多层板，HDI 高密度板、HDI 任意板、以及当前针对高端手机的 SLP 类载板。2017 年推出的 iPhone X 率先应用了基于 SLP 工艺的主板，在这两块密集的 SLP 基板之间采用了宽度约 10-15 微米 μm 的导线和微盲孔 (microvias) 进行讯号连接，是的 iPhone X 得以实现 7.7mm 的厚度，在主板面积仅有 iPhone 8 Plus 的 70%的情况下，透过垂直堆叠使可容电路仍高出 35%。

图表48: X 光下的 iPhone X 类载板结构图



资料来源: iFixit、华泰证券研究所

图表49: iPhone X 的类载板拆解示意图



资料来源: iFixit、华泰证券研究所

SLP 的性价比正伴随良率的提升得到优化。根据芯智讯，相较推出时 6-8 美元一片，2018 年 SLP 类载板凭借良率的提升，单片已降至 4 美元左右。我们认为，作为目前能够同时满足手机空间和信号传输要求的优化产品，SLP 工艺有望在 iPhone X 的引领下，渐渐为更多手机品牌厂商采用。

图表50: 历代 iPhone 使用 PCB 间距朝向细微化

历代 iPhone	iPhone 2G	iPhone 4G	iPhone 8
Layers	8	10	10
技术	1-6-1	HDI 任意层	SLP
线宽间距 (μm)	75	60	30

资料来源: prismark, 华泰证券研究所

目前从事 SLP 生产的企业包括台湾的景硕、欣兴、华通，奥地利的奥特斯，日本的揖斐电等，国内的上市公司推荐**鹏鼎控股**。鹏鼎目前是全球最大的 PCB 生产厂商，拥有领先的 PCB 技术，如 FPC、SLP 等，根据鹏鼎招股书，公司客户包括苹果、微软、google、Sony、华为、OPPO、Vivo 等全球领先的电子品牌，与苹果公司、鸿海集团、和硕集团、戴尔集团及索尼集团等客户合作时间均已超过 10 年。

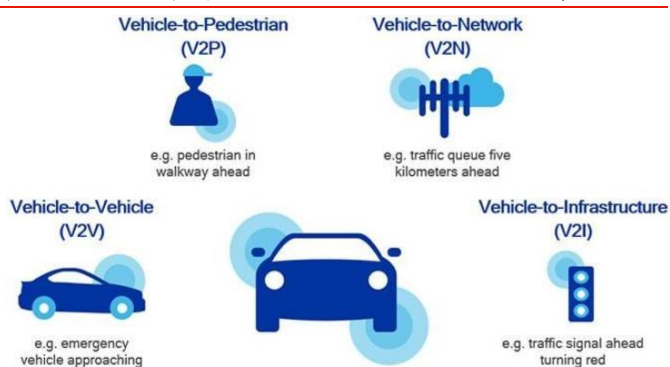
5G 为 AIoT、V2X、智慧灯杆、高清视频创造发展契机

5G 为车联网奠定网络基础，看好汽车电子化、道路智能化

广义的车联网即 V2X (Vehicle-to-Everything)，目标实现车辆与周边可能影响车辆的实体进行信息交互，以减少事故、减缓交通拥堵、降低环境污染以及提供其他信息服务等。V2X 主要包含 V2V (车辆与车辆互联)、V2I (车辆与基础设施互联)、V2N (车辆与通信网络互联) 以及 V2P (车辆与行人互联) 四个方面。

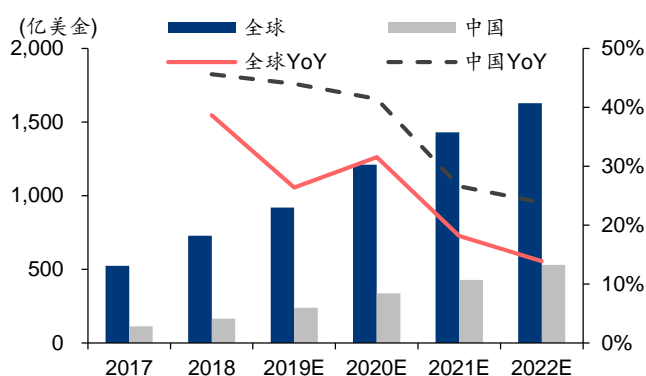
根据前瞻产业研究院数据，2018 年全球 V2X 市场规模为 728 亿美金，中国市场为 166 亿美金，其预计 2022 年全球和中国车联网市场规模将分别达到 1629 亿、530 亿美金，2019-2022 年间的 CAGR 分别为 22.3%、33.7%。

图表51: V2X 主要包含 V2V、V2I、V2N 以及 V2P 四方面内容



资料来源: 高通官网、华泰证券研究所

图表52: 18 年全球、中国 V2X 市场规模分别为为 728 亿、166 亿美金



资料来源: 前瞻产业研究院、华泰证券研究所

鲨鱼鳍设计方案引领 V2X 车载天线风潮，继续推荐硕贝德

中国汽车工程学会 2015 年 10 月首次定义的“智能网联汽车”目标以汽车工业为本，将基于车载驾驶辅助系统 (ADAS: 激光雷达、毫米波雷达、摄像头视觉识别、超声波等) 与通信技术相结合，即智能化与网联化的高度融合，实现每个车辆个体的“自动行为”(包括收集、感知、辨别、追踪、判断、决策) 能通过网络被传播、共享、分析。

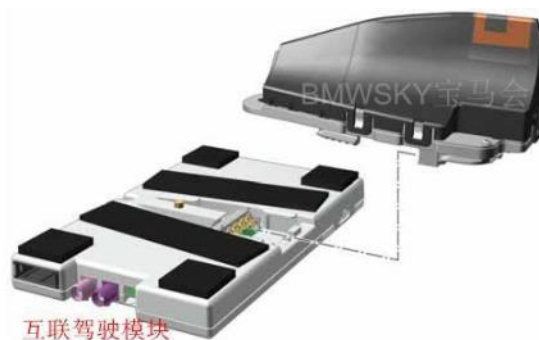
当下主流的智能网联汽车主要是通过前装 T-Box 或者后装 OBD、智能驾驶镜、车机等实现。其中 T-Box 主要包含通信模组、GPS 定位芯片、加速度和陀螺仪等传感器，可通过 SIM 卡、wifi 等联网，通过 CAN 总线实现汽车数据的收集并对汽车进行控制。

图表53: 鲨鱼鳍天线内部结构图



资料来源: BMW SKY、华泰证券研究所

图表54: 第二代鲨鱼鳍天线将互联驾驶远程模块与天线底座连接



资料来源: BMW SKY、华泰证券研究所

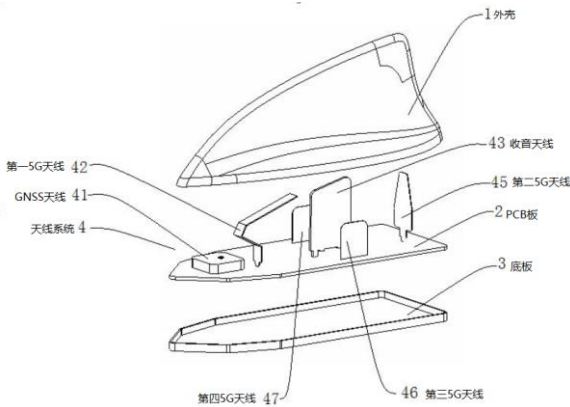
车载天线是实现 V2X 数据传输的硬件基础，宝马鲨鱼鳍设计方案引领风潮。即使在 5G 网尚未大规模应用的当下，诸多高端车型中的天线已经集成了蜂窝天线、连接热点的 Wi-Fi 天线、导航用的 GNSS 天线、AM/FM 天线等，爱尔兰天线技术供应商 Taoglas 预计，在高度自动化车辆兴起的时代单车天线用量有望超过 18 根。汽车天线根据外观、集成度可分为传统的伸缩天线、鞭形天线、汽车玻璃天线以及鲨鱼鳍天线等，其中由宝马率先应用的鲨鱼鳍天线由于其高集成性、外观时尚性如今成为车载天线的主流设计方案，广泛应用于宝马、别克、通用、三菱、SUZUKI，马自达等国际汽车品牌。

硕贝德是车载天线模组市场稀缺标的，重申推荐。公司在车载天线方面已有超过 6 年研发积累，开发团队中超过 60% 拥有 6 年以上天线设计经验，具备 20 余项车载天线专利，现已成功进入南美通用、上海通用、广汽、吉利、比亚迪等重要客户供应链体系，为多个主力车型大批量提供天线。

2 月 19 日公司公告获得一种鲨鱼鳍 5G 多天线系统专利及一种车载天线与 T-Box 连接系统专利，如图 55 所示，其设计的鲨鱼鳍 5G 多天线系统共包含 4 根通讯天线，第一 5G 天线和第二 5G 天线均为 2G/3G/4G/5G NR 全频段天线。第三 5G 天线、第四 5G 天线为仅覆盖 3300-3600MHz、4800-5000MHz 的 5G 频段天线，四根天线形成 MIMO 式的收发天线，增大了收发信号覆盖范围且兼顾了鲨鱼鳍天线的系统空间要求。

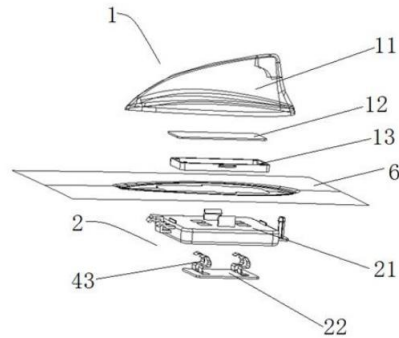
如图 56 所示，硕贝德设计的车载天线与 T-BOX 连接系统主要用于减少车载天线系统中同轴线材使用，以降低成本、降低信号传输损耗。由于车载 T-Box 和主机多安装于汽车仪表盘附近，鲨鱼鳍天线通过长距离同轴线材经车身与 T-Box 相连，而同轴线传输的是模拟信号，受线长和环境的影响大。硕贝德的这项专利将 T-Box 在汽车中的位置改为安装在天线下方的车顶内侧位置，可通过软性导电材料、弹性材料或连接器等方式接天线 PCB 板与 T-Box PCB 板，保证了电性可靠性、安装便利性并减少了开发成本。

图表 55：硕贝德的鲨鱼鳍 5G 多天线系统专利



资料来源：国家专利局网站、华泰证券研究所

图表 56：硕贝德的车载天线与 T-Box 连接系统专利



资料来源：国家专利局网站、华泰证券研究所

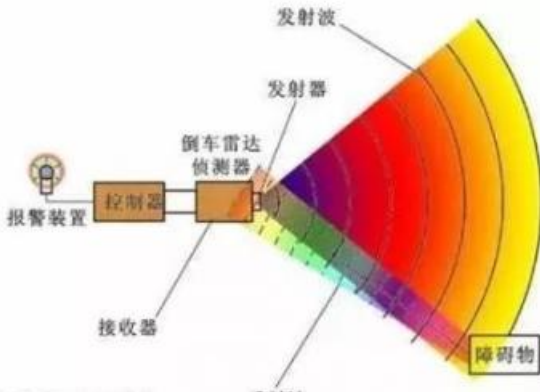
超声波泊车雷达单车用量提升，推荐顺络电子

自动泊车是智能网联汽车的目标功能之一，一套传统汽车的倒车雷达需安装 4 个超声波雷达，而自动泊车系统则需要再增加 8 个超声波雷达。超声波雷达的工作原理是通过超声波发射装置向外发出超声波，通过接收器接收到发送过来超声波时的时间差来测算距离。超声波雷达防水、防尘，即使有少量的泥沙遮挡也不影响。探测范围在 0.1-3 米之间且精度较高，因此非常适合应用于泊车系统。

常见的泊车超声波雷达有两种：第一种是安装在汽车前后保险杠上的 UPA (Ultrasonic Parking Assistant) 超声波雷达，用于测量汽车前后障碍物距离；第二种是安装在汽车侧面的 APA (Automatic Parking Assistant) 超声波雷达，用于测量侧方障碍物距离。UPA 超声波雷达的探测距离一般在 15~250cm 之间，APA 超声波雷达的探测距离一般在

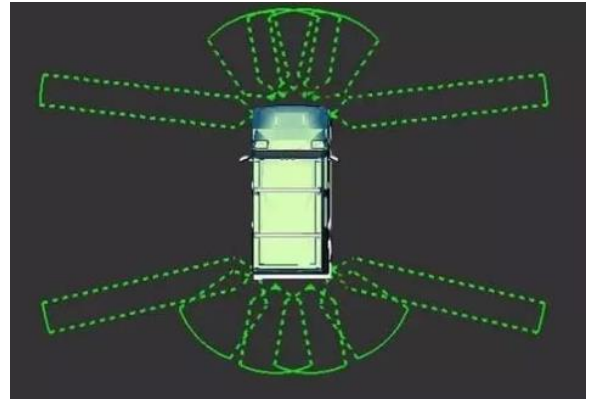
30~500cm 之间，APA 相比于 UPA 成本更高、功率更大。

图表57： 超声波泊车雷达工作原理



资料来源：智车科技、华泰证券研究所

图表58： 自动泊车系统则需要搭载 12 个超声波雷达



资料来源：智车科技、华泰证券研究所

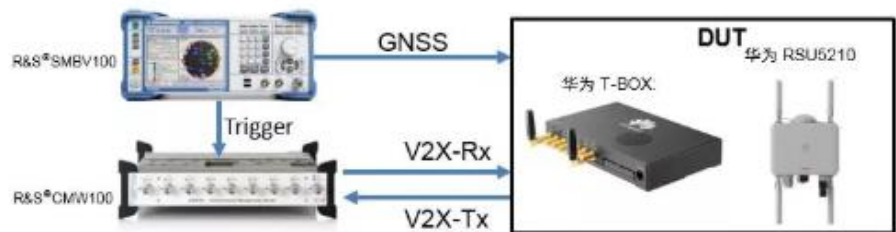
电子变压器是顺络电子汽车电子产品线中的优势品种，已在倒车雷达应用中实现了重点客户突破。根据调研反馈，2016 年公司电子变压器产品已经取得博世、法雷奥、日本电装等国际大厂认证，主要用于超声波倒车雷达系统中，相关产品已取得稳定订单。如前所述，在 V2X、汽车智能化加速发展的背景下，单车的超声波雷达数量将实现快速增长，相应的与超声波雷达一对一匹配的电子变压器市场也将迅速扩容，相关业务有望成为顺络电子的重要业绩增量，在此重申推荐。

V2X 对车路协同提出高要求，推荐智慧灯杆领域优质企业洲明科技

3 月 28 日工信部部长苗圩在出席“2019 博鳌亚洲论坛”时指出“车联网是 5G 和汽车领域最具潜力的应用，亦是我国战略性新兴产业的重要发展方向”，“工信部与交通运输部已达成了重要的共识，中国的公路上要加快推动数字化、智能化的改造”。由此可见，要实现真正意义上的车联网需要构建“车-路-人互相连通”的网络体系以实现车路协同。

所谓车路协同是基于 C-V2X 技术将 RSU（路边单元）与 OBU（车载单元）的信息进行有效交互，从而使得驾驶者能第一时间了解交通信息和危险状况。华为在 2018 年世界移动大会上便发布了其首款商用 C-V2X 解决方案 RSU（路边单元）。

图表59： 华为在 2018 年世界移动大会上便发布了其首款商用 C-V2X 解决方案 RSU



资料来源：华为官网、华泰证券研究所

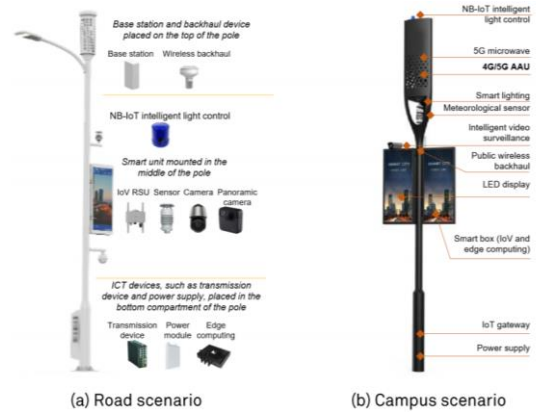
智慧灯杆是遵循城市道路、街道分布，按照“共建共享”的理念，将摄像头、广告屏、充电桩、小基站等功能集于一身的新型信息基础设施。我们认为，智慧灯杆一方面有助于解决“多杆林立”、“单杆单用”等城市基础设施问题，从而实现城市公共空间的高效利用；另一方面智慧灯杆将作为 5G 时代小基站的重要载体，在车联网建设、云网建设以及通信网络建设过程中得以广泛应用。

图表60: 城市中“多杆林立”的问题严重



资料来源: 华为官网、华泰证券研究所

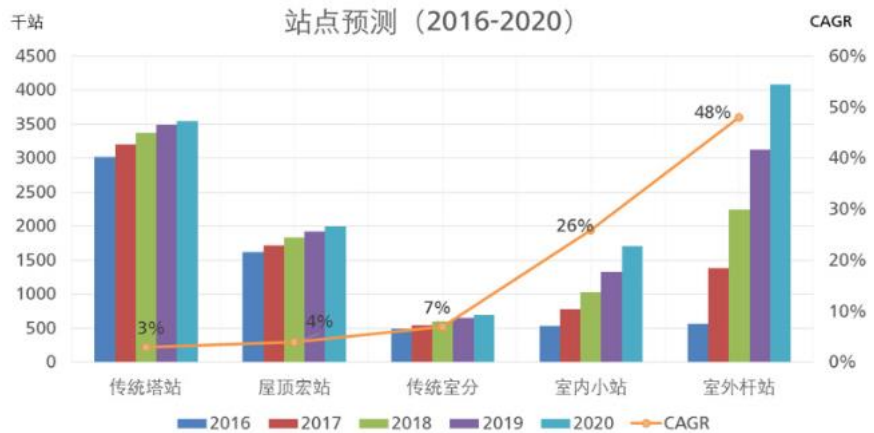
图表61: 华为智慧灯杆规划功能示意图



资料来源: 华为官网、华泰证券研究所

华为预计在未来 5 年 (2020-2024 年) 内在全球将新增超过 1000 万只智慧灯杆。根据 ABI 数据, 截至 2016 年末全球有超过 10 亿根电力杆和灯杆、1 亿根监控杆和传输杆、1000 万个电话亭以及 1000 万个广告牌, 且大部分的杆资源集电力、传输网及路权等站址核心要素于一身, 是天然的小基站站址选择。ABI 预计 2019、2020 年室外杆站的数量将超过 300 万、400 万站, 2016-2020 年间的 CAGR 达到 48%, 远超传统塔站和屋顶塔站的增速。

图表62: 2019、2020 年室外杆站的数量将超过 300 万、400 万站



资料来源: ABI、华泰证券研究所

洲明科技作为边缘计算产业联盟第一批理事单位之一和边缘计算产业联盟智慧路灯专门委员会成员, 自 15 年就开始率先布局智慧路灯, 目前已在软硬件技术方面均掌握核心竞争力, 公司搭建的光环境管理平台可对整个智慧路灯生态系统进行统一管理控制。

5G+AI 助力安防监控龙头进军物联网, 推荐海康威视、大华股份

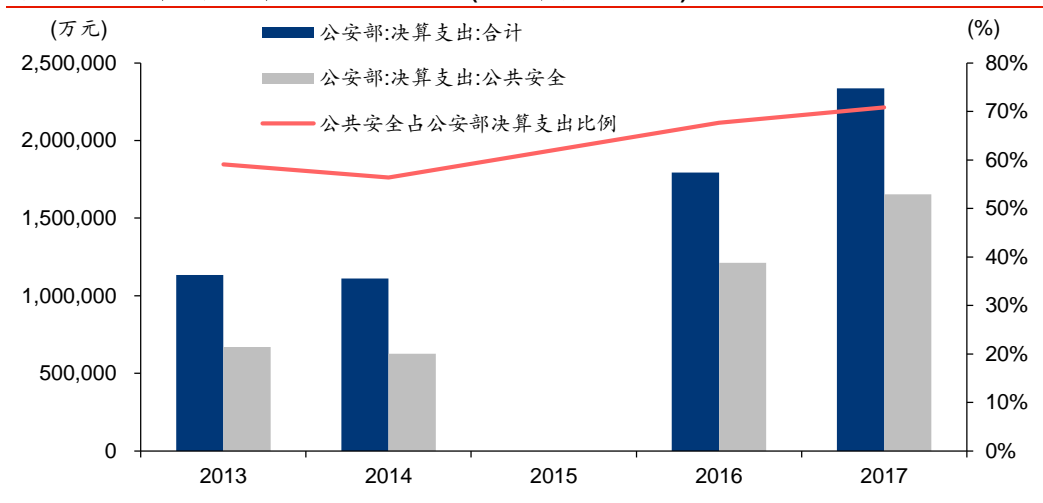
2015 年以来安防下游客户用于视频监控采购的支出占比稳定

以视频监控目前最好的应用领域安防为例, 安防的主要受众为公检法等政府部门及企业级客户。对于应用而言, 除了持续的技术进步带来供给端产品的变化外, 需要形成商业价值, 还需要需求端采购新产品, 形成实际的支出。

无论政府部门还是企业, 每年花费在安防产品的采购金额相对稳定。以公安部和交通部披露的财政支出详细数据为例, 因为公安口及交通口对于视频监控产品的采购, 主要是公共安全领域, 同时还会有公安及交通的科信部门做采购, 我们采取公安部、交通部及司法部决算支出中的公共安全支出及科学技术支出, 大体作为两个部门在视频监控领域投入比例

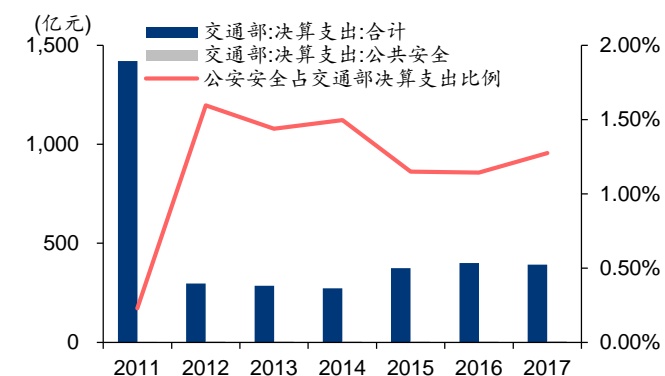
的模拟。具体情况如下图 63-65 所示。可以看到，在有数据可参考的年限，公安部、交通部及司法部公共安全支出占对因部门决算支出的比例稳定在一定的区间。

图表63： 公安部决算支出中的公共安全支出占比(2015年原始数据缺失)



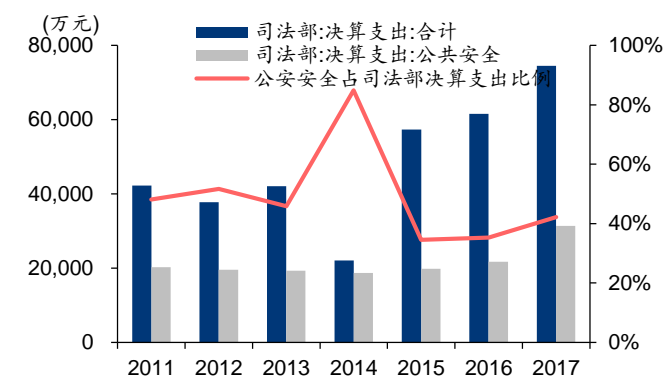
资料来源：Wind、华泰证券研究所

图表64： 交通部决算支出中的公共安全支出占比



资料来源：Wind、华泰证券研究所

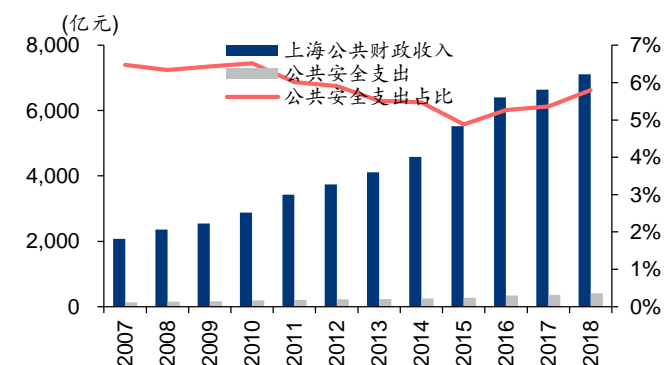
图表65： 司法部决算支出中的公共安全支出占比



资料来源：Wind、华泰证券研究所

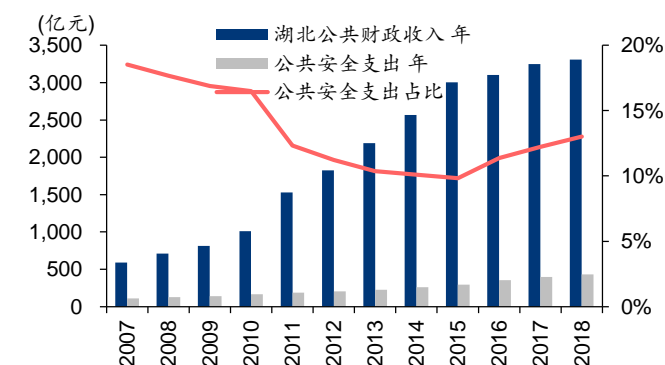
同时，提取一线城市的上海（市场化、靠近视频监控厂商聚集地杭州）、湖北省（华中地带核心区域武汉所在省份）地方财政支出中公安安全支出占地方财政收入比例，具体情况如下图所示。相对而言，绝对额逐年随着财政收入的增长而增长，而公共安全支出占地方财政收入比例同样稳定在一定的区间。

图表66： 上海地方财政支出中公安安全支出占地方财政收入比例



资料来源：Wind、华泰证券研究所

图表67： 湖北地方财政支出中公安安全支出占地方财政收入比例



资料来源：Wind、华泰证券研究所

算法成熟背景下，ASIC 芯片将为智能摄像头普及创造性价比基础

根据 2018 年浙江 2 个市县视频监控采购项目中标合同中所列示的产品价格来看，以常规的 300w 红外筒型及半球网络头为例，集成商采用的是市场熟知的某大公司品牌，采购单价为 1550 元，而人脸识别的摄像头则单价快速提升至 6500 元，这中间主要的成本差价是人脸识别的芯片及相应算法成本的增加，目前，人脸识别摄像头相对用的比较多的 GPU 是 NVIDIA Jetson TX 系列，结合亚马逊的报价，2019 年 3 月 TX1 套装零售报价还在 477 美金，如果按照零售价记硬件成本，相当于硬件需要增加 3250 元左右的成本。

虽然大厂采购成本低于零售价，同时算法可以采用自身算法。假设大厂采购 TX 系列 GPU 成本为零售价格的 50%，即为 1600 元左右。但对于一个终端价格 1500 元左右的摄像头而言，增加 1600 元左右的成本，再考虑到终端厂商的毛利率加成，基本一个摄像头的价格比起常规的 To B 用摄像头价格，翻了 3 倍。同时，实现人脸识别还有第二种方式，即前端不做改造，将前端摄像头数据接入智能服务器，通过服务器的算力来实现数据的结构化及人脸识别比对，目前市场某大公司品牌人脸识别智能服务器合同价格约为 230,000 元。

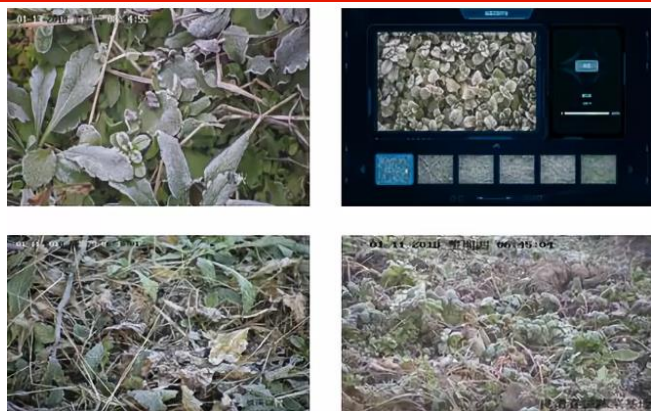
人工智能需要通过以大数据为基础，通过“训练”得到各种参数，把这些参数传递给“推断”部分，得到最终结果。GPU 芯片目前是先发制人的“十项全能”选手，但也因为 GPU 在图像处理领域“十项全能”，也导致其算力，对于算法成熟后，过于富余，也带来了成本高昂的问题。相较之下，当算法成熟后，ASIC 芯片能做到效率高，成本与功耗最优。算法成熟后，ASIC 芯片只需要对图像就算法选择的参数做是否判断，而不需要不断的循环运算。从而，对特定功能及特定算法，算力只需满足算法所需，而不需要因为需要满足十项全能导致算力的浪费，进而带来成本的快速下降。

根据我们行业调研情况，目前市场已经出现了部分价格 15 美金左右的 ASIC 芯片，满足特定算法在前端的应用。对于一个价格为 1500 元左右的前端摄像头价格，15 美金相当于成本增加约 100 元，即便考虑到设备商的毛利率加成，对比 GPU 而言，ASIC 成本都下降到了终端客户可接受的范围内。现在可继续期待的，是随着算法类型的持续丰富，进而带来 ASIC 芯片的丰富，及智能终端应用的渗透率逐步提升。

5G+GPU+ASIC 芯片的逐步发展带来视频监控应用领域的多元化

随着 GPU 对于算法训练的推动+云端计算能力的提升，以及 ASIC 芯片推动前端智能的低成本应用，视频监控的应用领域逐步突破安防，开始介入商业运营，实现了应用领域的扩容。同时，5G 的加持有助于解决数据传输到应用的时滞问题，将更多应用，从实验室推向客户。以如图 65、69 所示的海康威视 AI 产品的 2 个应用领域为例：气象智慧观测及零售业升级转型。

图表 68： 结霜智能识别，为农作提供预知和预测，提前做好预防措施



资料来源：海康威视官网、华泰证券研究所

图表 69： 视频监控介入零售运营



资料来源：海康威视官网、华泰证券研究所

气象智慧观测：海康威视通过开放 AI 平台，使得客户在其 AI 平台上跑特定领域的算法，比如气象领域，与浙江气象局合作，在其开放 AI 平台上，进行各类天气现象的素材收集，标定和训练，大大提升了算法落地速度。短时间内，相继上线了结霜、云量等气象智能观测算法，实现霜、云量等气象的高性价比自动观测。促成了“天脸识别”项目的落地。“天脸识别”项目通过人工智能技术，能帮助气象部门对云量和云状、降水、雪深、能见度等气象要素进行更精准、更实时地观测，不仅能进行大范围的城市天气的实时监测，还能缩小到区域（比如某条路段）进行天气监测，为城市管理部门提供决策依据，给人们的生活提供更多便利。

零售业升级转型：传统零售中，哪些商品更受欢迎、门店管理是否按标准操作、客流量怎么样等，这类问题以前都是靠人工巡店手工收集信息，分析后再做出决策。应用科技、智能的技术，可实现远程信息化汇总、可视化管理。

如上，都是视频监控跳出安防的应用领域，拓展此前需求待挖掘的行业及市场，通过“AI+视频”的形式，介入商业运营，并有了明确的运行模式的典型例子。除此外，其他的应用领域，亦在逐步拓展及挖掘。比如珍稀动物、森林火灾的的巡防，商业银行应用视频监控从安防安保提升至客户分析、机器视觉相关产品等，都是视频监控应用领域突破安防，逐步扩容的典型市场。

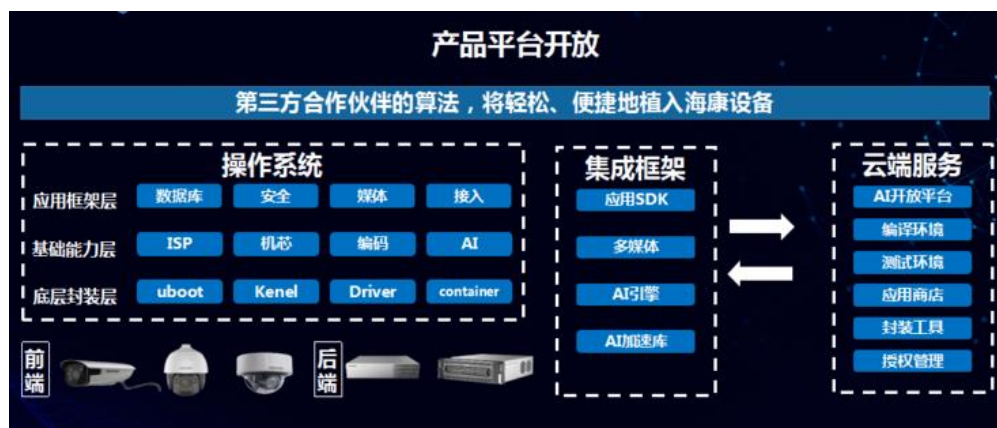
海康威视基于 AI Cloud 为物联网提供完整的云计算与边缘计算融合架构

传统的基于互联网的单纯云计算模式（所有数据汇入云中心）并不适合物联网。随着物联网规模的不断扩大，产生的海量异构数据如果全部汇聚到云中心进行集中处理，不仅不能满足业务快速响应的需求，还将在网络带宽、存储资源、计算能力等方面面临压力。

边缘节点侧重多维感知数据采集和前端智能处理；边缘域侧重感知数据汇聚、存储、处理和智能应用；云中心侧重业务数据融合及大数据多维分析应用。数据从边缘节点到边缘域，实现“聚边到域”；从边缘域到云中心，实现“数据入云”。边缘域和云中心可多级多类，根据不同应用，边缘域汇聚的数据和传到云中心的数据在格式和内容上也会不同。边缘域所发挥的作用就像足球“中场”，负责决定在什么时候，将什么样的数据，处理到什么程度，发送到云中心，实现“按需汇聚”。

海康威视 AI Cloud 以“云边融合”为发展理念，通过搭建“两池一库四平台”，为物联网提供一套完整的云计算与边缘计算融合计算架构，实现物联网+的数据应用与 AI 应用，旨在解决物联网智能化升级，物联网与信息化系统融合过程中带来的问题和挑战，体现物联网“边缘感知、按需汇聚、多层认知、分级应用”的核心应用价值。

图表70：海康威视 AI Cloud 产品平台开放



资料来源：雷锋网，华泰证券研究所

大华股份从“全感知、全智能、全计算、全生态”落实 AI 对行业赋能

2018年大华发布“HOC城市之心”，“大华HOC城市之心”是以全感知、全智能、全计算、全生态为能力支撑的智慧城市发展引擎，实现面向城市级、行业级和民用级构建“1个平台、2个中心、N类应用”（1+2+N）的新型智慧城市架构。同时，大华所有的解决方案和业务体系，都围绕“1+2+N”架构来健全和提升自身整体方案的能力。

图表71： 大华 HOC 新型智慧城市架构

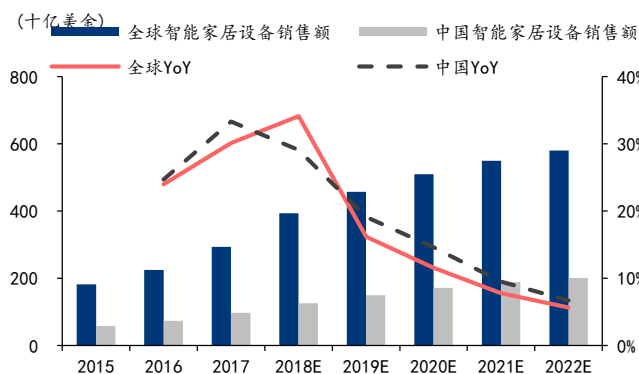


资料来源：大华股份 2018 年年报，华泰证券研究所

大尺寸显示仍是物联网的重要入口

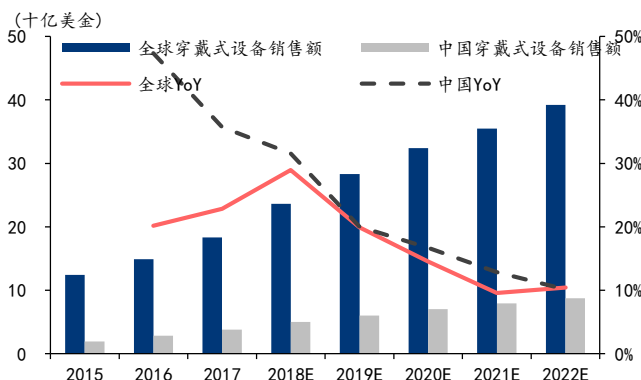
5G 技术除了传输速度快之外，同样具有覆盖广、低延迟、低功耗的特点，为物联网（IoT）的普及创造了良好的通信环境。根据 ITU 的数据，5G 标准将满足一平方公里同时接入 100 万个设备。基于传感器、处理器技术进步可使互联网连接成为各种消费产品的标准功能，近两年 IoT 终端设备数量增长迅速。根据艾瑞咨询数据，2017 年消费级 IoT 终端数量达到 49 亿部，2015-2017 年复合增长率为 27.7%，预计 2018-2022 年复合增长率仍将保持 25% 以上，2022 年终端数量有望达到 153 亿部。

图表72： 2017 年全球智能家居销售额 2932 亿美金，同比增长 30.14%



资料来源：艾瑞咨询、华泰证券研究所

图表73： 2017 年全球可穿戴设备销售额 183 亿美金，同比增长 22.8%



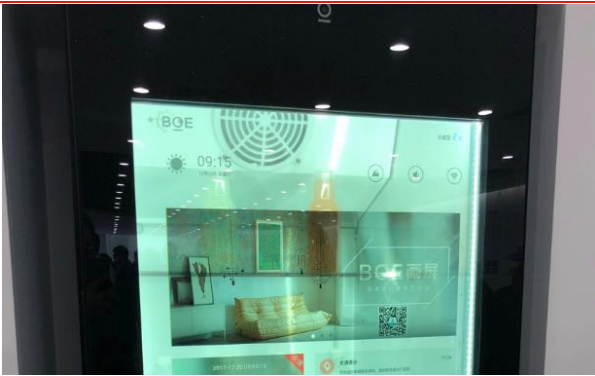
资料来源：艾瑞咨询、华泰证券研究所

LCD、OLED 面板打造室内物联网入口，推荐视源股份、京东方 A

LCD、OLED 面板打造室内物联网入口，继续推荐视源股份（LCD 板卡及智能交互平板）、京东方 A（显示面板及传感器）。我们认为，物联网以日常器物的智能化为基础，以智能终端入网为具体形式，以实现更便捷、更大范围的人机交互为目的，而不论是对于单个智能终端的操作，还是对群体智能终端的统一控制，显示和触控依然是目前最为通用而便捷的“物联网入口”方案。

基于对物联网前景的看好，京东方在 2017 年全球创新伙伴大会上重点强调了自身的物联网战略，并表示要在 5 年内开拓 100 个以上的物联网领域细分市场，现已推出了透明显示、画屏、电子标牌等产品。而全球 LCD 显示板卡龙头视源股份更是基于大尺寸 LCD 面板成功推出了教育、会议用的交互平板产品 SEEW0 和 MAXHUB，并通过智能班牌、智能书桌、智能书包等产品不断丰富自身产品线。因此我们看好在 LG 所提出的 DOT（Display of Things）时代 LCD、OLED 显示面板作为物联网入口的应用前景。

图表 74：京东方冰箱透明屏产品示意图



资料来源：京东方 A 官网、华泰证券研究所

图表 75：视源股份智能书桌产品示意图



资料来源：视源股份官网、华泰证券研究所

文创灯光打造户外物联网入口，推荐洲明科技、利亚德

文创灯光打造户外物联网入口，建议关注洲明科技、利亚德。我们认为，借助 LED 屏、LED 灯、投影灯等科技产品所实现的文创灯光同样是 DOT（Display of Things）时代的具体体现，基于文创灯光，楼宇墙面、地面、水面、植物表面都可作为图像信息的载体，并通过联网互动的方式成为物联网的入口。

图表 76：宝安光明柱场景



资料来源：洲明科技、华泰证券研究所

图表 77：深圳宝安海滨广场灯光秀



资料来源：洲明科技、华泰证券研究所

文创灯光项目往往都在人流量较大的景区、商圈落地，借助显示技术的创新、显示载体的变化能够有效打造视觉焦点，我们认为通过文创灯光所打造的物联网入口具有通过定制内容投放进行流量变现的潜力。创收方式一方面可通过开放交互功能让使用者买单；另一方面可通过适度的广告投放让广告主买单。

深圳宝安文创灯光项目“光明柱”便是开放交互功能的案例，该项目树立了海滨广场夜景新地标，运用近 30 万颗 LED 像素光源，以高达 30 米的镂空结构和磨砂玻璃建筑形成巨大的环形媒体面，是国内首个灯光+大数据+物联网的结合。游客通过定制的“点亮宝安”微信小程序可定制不同的图案和视频效果进行显现。

5G 为基于软件的高清视频会议创造网络基础，推荐视源股份

2019 年视频会议市场规模有望达到 596 亿美元

视频会议的早期概念，即 Picturephone，由 AT&T 于 1964 年在世界博览会上推出，这使得在两个不同地点之间进行视频通话成为可能。在 20 世纪 70 年代后期，AT&T 开始提供 Picturephone 服务，而爱立信也展示了其第一个视频电话。在此阶段，视频会议的主要技术是通过模拟公共交换电话网（PSTN）传输语音和图像，成本高、体验差，仅用于高端商务场合。经过一段时间的发展，国际电信联盟（ITU）也从 1996 年开始制定视频会议标准，进入 21 世纪之后以发展成硬件和软件两种主要的产品类型。

如今，随着全球化进程不可逆转地推进和相关技术的不断进步，驱使越来越多的用户采用视频会议方式进行沟通，以实现更优的通信和协作效率。根据 Frost & Sullivan 数据，2012 至 2016 期间，全球视频会议市场的市场规模以每年 7.5% 的复合年增长率从 319 亿美元增长至 426 亿美元，而从 2017 年到 2021 年，Frost & Sullivan 预计全球视频会议的 CAGR 将达到 8.3%，2019 年市场规模 596 亿美元。

图表 78：全球远程会议市场规模以每年约 8% 的速度增长



资料来源：Frost & Sullivan、华泰证券研究所

软件视频会议对网络的传输速度和稳定性要求更高

硬件视频会议系统主要是指基于嵌入式架构的视频会议通信方式，主要采取 H.320 和 H.323 协议标准，通过 DSP+嵌入式软件等实现视音频处理、网络通信和各项会议功能，并且依托专用的硬件设备终端来实现远程视频会议的一种形式。硬件的最大特点是性能好、可靠性高，缺点是价格相对较高，对设备终端和内网的配置比较冗杂，安装繁琐，且功能比较固定，难以覆盖现代会议场景的多功能需求。

相比之下，视源 MAXHUB 所采用的软件实现方式不需要使用者部署硬件 MCU 终端，而是将 MCU 放在网络云端，从而节省了用户成本。其数据的传输、处理、存储全部由视频会议厂家的计算机资源处理，用户完全无需再购置昂贵的硬件和安装繁琐的软件，只需打开浏览器，登录相应界面，就能进行高效的远程会议。

软件实现方式的优点是系统成本相较硬件解决方案低，同时可以支持多人大型会议，随时

随地会议更加贴合“远程”概念，而缺点是通过软件实现的远程会议通常依托于互联网，面临着互联网服务的一些共性问题，如服务的安全性、网络质量以及稳定性带来的影响等，5G 的应用则为软件实现方式的推广构建了网络基础。

图表79： 远程会议的硬件实现方式



资料来源：iFreemmm、华泰证券研究所

图表80： 远程会议的软件实现方式



资料来源：iFreemmm、华泰证券研究所

5G 提升远程会议系统性能表现，有利于开拓市场

根据华为《室内 5G 网络白皮书》中数据，图表 81 列示了超高清视频的网络需求，我们认为，5G 的应用将使得稳定的 8K 视频会议成为现实，视频会议的移动化或将普及，进而促进其在“智慧医疗、智慧教育、应急指挥、智慧金融”等行业的应用拓展，推荐在高清视频会议领域有着全面软硬件布局的视源股份，目前公司旗下的 MAXHUB 品牌已开发出会议平板、LED 终端、传屏盒子、云会议四大系列产品，致力于实现高效智能会议。

图表81： 超高清视频网络需求

业务	入门级 4K	标准级 4K	超高清 4K	8K
分辨率	4K/30 帧	4K/60 帧	4K/120 帧	8K/120 帧
编码速率	25~30	25~35	25~40	50~80
带宽要求	≥30M	≥50	≥50	≥100

资料来源：华为《室内 5G 网络白皮书》、华泰证券研究所

全球半导体周期下行，发掘结构性投资机会

科创板的设立加速半导体产业发展

科创板的设立坚持面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求，主要服务于符合国家战略、突破关键核心技术、市场认可度高的科技创新企业。重点支持新一代信息技术、高端装备、新材料、新能源、节能环保以及生物医药等高新技术产业和战略性新兴产业，推动互联网、大数据、云计算、人工智能和制造业深度融合，引领中高端消费，推动质量变革、效率变革、动力变革。从市场功能看，科创板应实现资本市场和科技创新更加深度的融合。科创板将重构成长股估值，尤其以半导体产业为代表的重资本开支、重研发且在国家未来发展中具备重要战略地位和核心资产属性的行业。我们认为能够满足国家战略需求、实现国产替换的国产半导体企业将是未来投资的核心资产。

科创板推进速度加快，已有上百家企业进行上市辅导。2018 年 11 月 5 日首次宣布在上交所设立科创板并试点注册制，截至 3 月 4 日晚有关科创板试点注册制相关政策都完成发布，公司可以提交申请，短短 4 个月科创板各项细则推进表明监管层的改革决心。科创板上市企业由上交所负责审核，上交所以问询方式进行审核，需在受理申请后 3 个月内给出审核结果，在上交所审核通过后，证监会需在 20 个工作日内完成对申请的最终核准，科创板整个审核周期预计在 3-6 个月，较当前 A 股传统 IPO 渠道的审核周期明显缩短。

科创板首批名单出炉，半导体公司是主力。3 月 22 日，上交所正式披露了首批科创板 IPO 企业名单，首批 9 家科创板 IPO 企业中，电子领域共有三家企业，均为半导体公司。分别为晶晨股份，和舰芯片，睿创微纳。截至 2019 年 5 月 5 日，科创板受理上市辅导的 98 家企业中，有 19 家与半导体行业相关，占科创板受理企业的 20% 左右，重要性凸显。我们认为基于科创板对硬科技的支持与政策倾斜，部分具备核心技术，能够实现国产替代，处于高速发展期的半导体设计，设备，材料等企业将陆续登陆科创板。这将进一步推动半导体等硬科技产业一二级市场的投资热度。

图表82：科创板受理半导体相关企业名单

企业名称	主营业务	对标国内已上市半导体企业
和舰芯片	芯片代工	中芯国际、华虹半导体等
晶晨半导体	智能电视芯片、智能机顶盒芯片等	全志科技、北京君正、富满电子等
睿创微纳	非制冷红外成像等	高德红外、大立科技等
中微公司	MOCVD、刻蚀机等	北方华创、长川科技等
安集微电子	抛光液、光刻胶去除剂等	晶瑞股份、上海新阳、江丰电子等
澜起科技	内存接口芯片、服务器 CPU 等	兆易创新、中科曙光、国科微等
光峰科技	激光显示等	富瀚微、全志科技等
传音控股	以手机为核心的智能终端研发、制造等	小米科技、闻泰科技等
华兴源创	平板显示及集成电路的检测设备等	精测电子、长川科技等
福光股份	光学镜头生产和销售	舜宇光学、水晶光电、联合光电等
创鑫激光	光纤激光器的研发、生产和销售等	锐科激光、大族激光、华工科技等
聚辰半导体	EEPROM、音圈马达驱动芯片和智能卡芯片等	中颖电子、兆易创新、汇顶科技、圣邦股份等
乐鑫科技	物联网 Wi-Fi MCU 通信芯片及其模组的研究、设计及销售等	富瀚微、全志科技、中颖电子、汇顶科技等
晶丰明源	LED 照明驱动芯片等	富瀚微、士兰微等
柏楚电子	激光切割控制系统的研发、生产和销售等	维宏股份、深信服、四维图新、麦迪科技等
杰普特	激光器，激光/光学智能装备和光纤器件等	大族激光、锐科激光、华工科技等
上海硅产业集团	半导体大硅片等	中环股份、晶瑞股份、江丰电子、上海新阳等
神工股份	半导体单晶硅材料等	中环股份、晶瑞股份、江丰电子、上海新阳等
华特股份	电子气体等	雅克科技、南大光电等

资料来源：各公司招股说明书、华泰证券研究所

科创板有望重构 A 股成长股估值体系。国内资本市场对成长股的估值长期面临一级、二级市场倒挂的现象：一级市场对于成长股的估值显著高于二级市场成长股的估值。科创板的设立有利于一级、二级市场对于成长股的估值重构，同时，也有利于我们用一级市场的角度来对二级市场的成长股重新进行估值。成长股估值体系根据不同生命周期及营收增速持续性阶段等不同，采用不同的估值方法。

半导体企业的估值我们认为和企业所处的行业未来市场空间、企业的研发能力及研发投入、行业稀缺性和不可复制性、产品所处的生命周期等有关。映射到 A 股成长股，我们认为只要企业具有能够实现国产替换的“硬科技”，还保持较高且持续的增速，即使在二级市场也应该给较高的估值溢价。

“市盈率”与“市赢率”，用一级市场角度为二级市场半导体企业估值。一级市场对于成长性行业的估值，除了考察管理团队的运营、技术等能力之外，往往也会考察企业所处的行业及预期能够占据的市场份额。半导体企业具有研发投入大、研发周期长、认证周期长等特点，初始阶段可能需要数年的技术和市场积累，现金投入比较大，很难实现短期盈利。但是通过市场验证之后，就会获得批量订单。因此可以用预期能够取得的市场占有率“市盈率”进行合理估值。对于二级市场的成长股，除了传统 PE、PB、PS、EV/EBITDA 等估值方法之外，也可以考虑用一级市场的角度来重构二级市场成长股的估值。

以半导体为例，参考一级市场和美科技股 PS 估值，A 股估值体系有望放大。我们对比美股科技股、国内一级市场独角兽一级、国内二级市场科技半导体股发现：美股科技股部分略低于国内一级市场独角兽、略低于国内二级市场科技股。但是考虑到美股半导体相对成熟的生命周期对比国内半导体产业转移的成长生命周期（美股企业净利润增速区间为 -5%-15%，国内企业净利润增速区间为 25%-100%）以及一级、二级市场估值套利。我们认为对于国内 A 股稀缺或能够实现国产替换的科技股应给予更高估值倍数。

2019 年 Q1 全球芯片销售额下降 17.6%，下半年有望恢复增长

根据世界半导体贸易统计协会(WSTS)数据，全球第一季度芯片销售额为 968 亿美元，低于去年的 1147 亿美元。WSTS 指出，2019 年 3 月全球半导体销售额为 323 亿美元，和二月销售额相比，下滑 1.8%。第一季度芯片营收，与去年同期的 1111 亿美元相比，下降了 13%。5 月 1 日。根据 IC Insights 数据，2019 年 Q1 是 IC 市场有记录以来第四大的连续下滑。而由于年初产业疲软，今年全年 IC 市场预计将下滑 9%。今年第一季度 IC 市场相较于去年第四季度下跌了 17.6%，是 1984 年以来的第四大跌幅，也是同期第一季度跌幅第三大的。

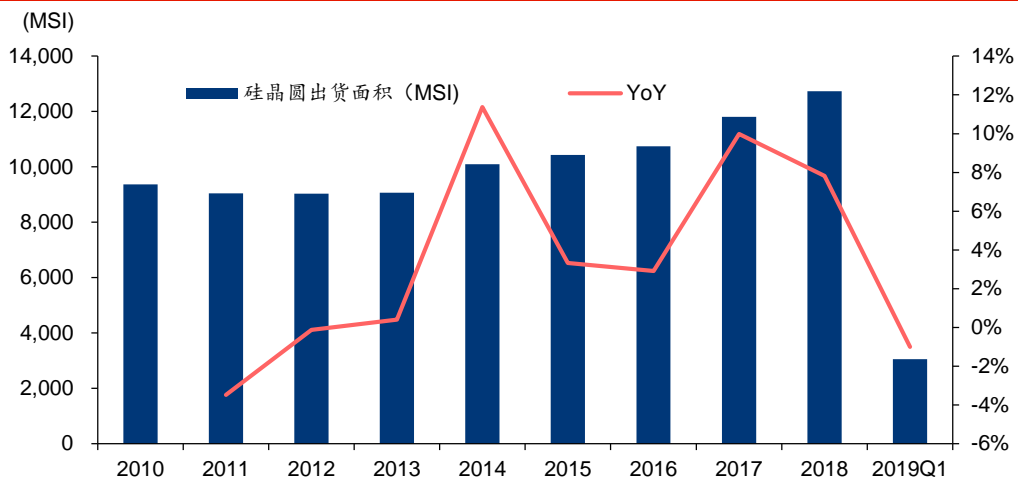
图表83： 2019Q1 全球半导体销售额降幅为历史单季降幅第四位

排名	季度	全球芯片市场降幅 (%)	年度芯片市场降幅 (%)
1	2001Q1	-20.5%	-33%
2	2001Q2	-20.5%	-33%
3	1985Q1	-18.0%	-19%
4	2019Q1	-17.6%	-9% (E)
5	2009Q1	-14.3%	-10%

资料来源：WSTS、IC Insight，华泰证券研究所

SEMI（国际半导体产业协会）旗下 Silicon Manufacturers Group（SMG）公布最新一季硅晶圆产业分析报告显示，2019 年第 1 季全球硅晶圆出货面积较 2018 年第 4 季下滑 5.6%，与去年同期相比则微降 1%，整体硅晶圆出货目前正处于 2017 年第 4 季以来最低水准。根据 SEMI 统计，2017 年第四季晶圆出货面积为 2977 百万平方英寸 (million square inch; MSI)，2018 年四个季度总出货面积分别为 3084MSI、3160MSI、3255MSI 以及 3234MSI，2019 年 Q1 硅晶圆出货总面积则下滑至 3051 百万平方英寸。

图表84： 2019Q1 硅晶圆出货面积下降



资料来源：WSTS、IC Insight， 华泰证券研究所

随着消费电子、汽车电子需求放缓，终端厂商对半导体芯片的采购量也持续下跌。Intel、台积电、三星电子等产业巨头的2019年Q1的业绩出现下滑。

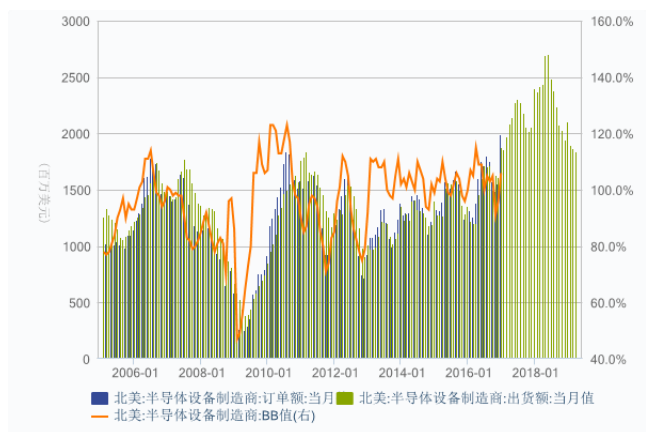
英特尔 Q1 营收为 161 亿美元，与去年同期的 161 亿美元相比持平；净利润为 40 亿美元，与去年同期的 45 亿美元相比下降 11%。

三星电子 Q1 营业收入为 52.39 万亿韩元，同比下滑 13.5%。营业利润为 6.23 万亿韩元（1 美元约合 1166 韩元），同比下滑 60.2%。其中，半导体业务部门营业利润为 4.12 万亿韩元，为两年多来最低水平；显示器部门一季度报亏 5600 亿韩元，为近三年以来首度亏损。

台积电 Q1 受到全球宏观经济景气不振导致需求减弱、半导体供应链库存水位调整、高端智能手机产品淡季等因素影响，台积电当季合并营收为新台币 2,187 亿元，较 2018 年同期减少 11.8%，较上一季减少 31.6%；以美金营收则为 71 亿美元，较去年同期与上一季的衰退幅度分别为 16.1%与 24.5%。台积电第一季营收衰退同时也受到今年初晶圆 14B 厂光阻剂原料不符规格导致晶圆报废事件影响，营收下跌约 3.5%。

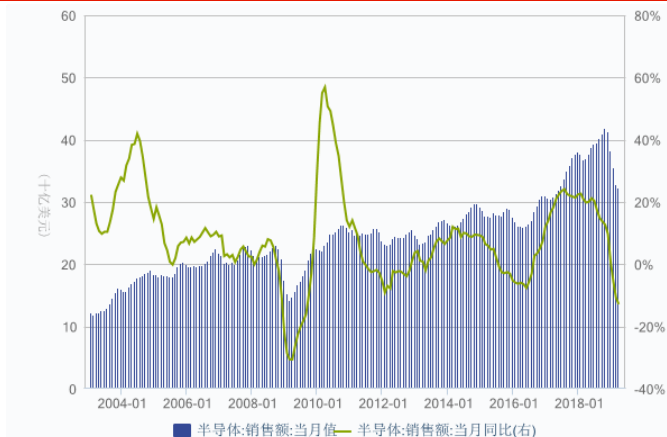
北美半导体设备 BB 值、北美半导体设备制造商出货额自 2018 年底开始出现下滑。全球半导体销售额自 2019 年以来也开始出现下跌，增速呈现负值。亚太地区及北美地区半导体销售额自 2019 年以来也开始出现下跌，增速急转直下。

图表85： 北美半导体设备 BB 值



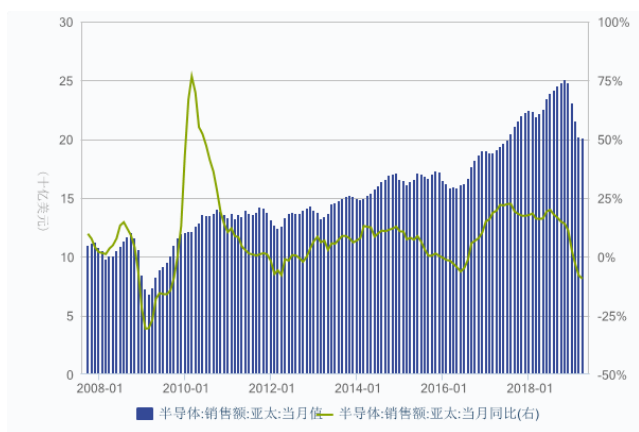
资料来源：WSTS、华泰证券研究所

图表86： 全球半导体月销售额及增速（单位：十亿美金）



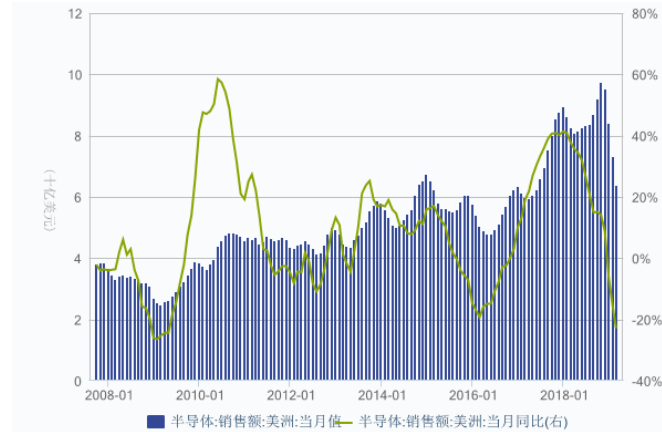
资料来源：WSTS、华泰证券研究所

图表87： 亚太地区半导体月销售额及增速（单位：十亿美金）



资料来源：WSTS、华泰证券研究所

图表88： 北美地区半导体月销售额及增速（单位：十亿美金）



资料来源：WSTS、华泰证券研究所

费城半导体指数屡创历史新高

由 30 余只芯片股构成的费城半导体指数自 2018 年底触底以来一直呈现强势上行态势。截至 5 月 3 日，该指数今年以来已上涨至 1570.70 点，涨幅为 35.97%。值得一提的是，4 月 3 日，费城半导体指数一举冲破 2018 年 3 月 12 日创出的历史高点 1445.901 点，走出突破态势。更是在 4 月 24 日达到历史最高点 1604.57。

图表89： 费城半导体指数又创历史新高



资料来源：Wind、华泰证券研究所

尽管行业基本面支持因素不多、销售数据持续下滑、相关公司业绩也比较不佳，但全球半导体行业景气周期预计在 2019 年下半年回暖，届时行业有望呈现前低后高运行态势。不到半年时间，费城半导体指数从低谷崛起再创历史新高，我们认为驱动力主要在以下几方面：

首先，半导体行业巨头之间并购重组加速，通过并购重组，行业龙头地位尽显。通过并购重组，巨头公司可以在较短时间内获得急需的技术，取得规模和技术方面的优势，实现跨越发展甚至是多赢的局面。2019 年在行业周期下行阶段，半导体行业逆周期投资及行业低谷抄底已经成为各产业巨头的共识。费城半导体指数成分股大部分为半导体各个细分领域的龙头上市公司，抵御市场风险能力较强，在市场下行阶段更体现出卓越的市场竞争力。

其次是多家行业巨头如博通、台积电、三星电子近期发布的财报以及业绩展望均预计，公司业务将在第二季度触底，2019年预计下半年业绩将恢复增长。

第三，美国、韩国、日本、中国等国家持续发力5G商用市场，5G为未来较为明确的投资机会，对相关芯片的需求将会逐步释放。结合5G在2019年、2020年全球市场商用的建设进展以及2019年下半年有望进入补库存阶段，5G基建对芯片的需求增加，2019年下半年来自5G的下游需求有望回暖。

第四，5G基建的完善将促进工业4.0、智慧工厂、无人驾驶汽车、智慧城市、数字健康、边缘计算、信息安全、可穿戴式智能设备等诸多新兴产业飞速发展，应用场景不断增多，这些产业对于半导体芯片的需求将逐渐增加。

美股芯片股涨势强劲，在行业周期下行阶段，以费城半导体指数为代表的半导体板块又创历史新高，反映市场特别是机构投资者对以半导体芯片为基础驱动的人工智能、自动驾驶、5G通信等新兴产业的信心，以及未来半导体市场及需求的乐观。

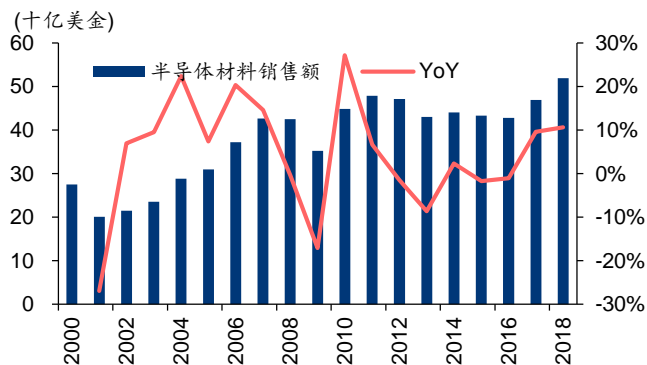
半导体设备、原材料、核心芯片国产替换加速

2018年的中兴事件和福建晋华事件敲响了国内芯片自主可控的警钟，引起了全社会极大的反思与重视，中国大陆半导体产业的发展再度引起了举国上下的重视。半导体产业的投资把握两条主线：第一是能够实现国产替换硬科技；第二是尊重产业规律、循序渐进。

国产替换硬科技首先考虑的是半导体设备、原材料、核心芯片。半导体设备和材料处于半导体产业的上游，为半导体芯片的生产提供必要的工具和原料，是现代半导体制造技术的基础。半导体生产工艺复杂，对半导体设备和材料的要求极高。集成电路产业按照摩尔定律持续发展，制程节点不断缩小，台积电和三星先后宣布7纳米先进制程工艺的量产。

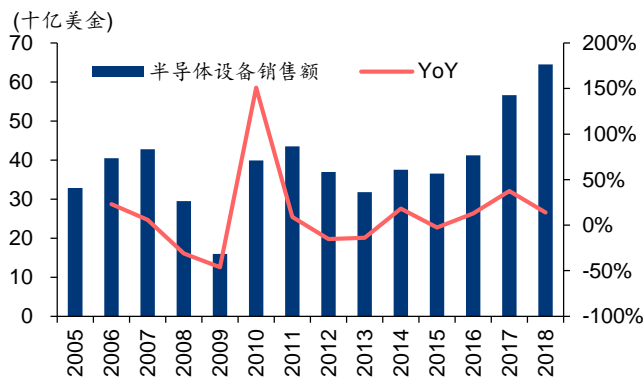
半导体制造技术十分精细，制造工艺的极其复杂，对设备和材料的要求非常苛刻。在7nm技术节点，对半导体设备和原材料的精度要求达到更精细的nm量级以下，并且集成电路产品的晶圆加工工艺步骤将超过1000步，每一步的良率都将影响到综合良率。因此，集成电路制造过程中对设备和材料的稳定性要求极高。每一代的工艺制程节点对半导体设备和原材料有不同的需求，往往提出更高的精度要求。

图表90：全球半导体材料销售额及增速



资料来源：Wind、华泰证券研究所

图表91：全球半导体设备销售额及增速



资料来源：Wind、华泰证券研究所

图表92： 2018年全球半导体生产设备厂商销售额排名前15（单位：亿美元）

排名	属地	公司名字	18年营收	17年营收	YoY (%)	PE	市值
1	美国	AMAT	140.16	131.55	6.5	9.5	373.92
2	欧洲	ASML	127.72	97.58	30.9	26.5	784.68
3	日本	TEL	109.15	86.75	25.8	12.07	238.41
4	美国	Lam	108.71	95.58	13.7	9.4	272
5	美国	KLA	42.10	36.89	14.1	13.24	179.01
6	日本	Advantest	25.93	16.74	54.9	-	39.05
7	日本	SCREEN	22.26	18.64	19.5	-	20.59
8	美国	Teradyne	14.92	16.63	-10.3	18.94	69.61
9	日本	Kokusai	14.86	11.82	25.8	43.87	-29.75
10	日本	Hitachi	14.03	12.00	16.9	14.85	40.50
11	中国	ASMPT	11.81	11.07	6.7	14.42	45.35
12	韩国	SEMES	11.74	13.53	-13.2	-	-
13	欧洲	ASMI	9.91	8.36	18.6	6.61	34.04
14	日本	Daifuku	9.72	7.25	34.1	25.14	65.8
15	日本	Canon	7.65	4.99	53.3	-	-
合计			670.67	569.38	17.8	17.69	
全球半导体设备销售额			81140.3	70280.6	15.5		

资料来源：Wind、华泰证券研究所（截至19年4月1日）

图表93： 2018年国产半导体生产设备龙头厂商销售额及市值比较（单位：亿人民币）

排名	公司名字	2018年营收	2017年营收	YoY (%)	PE	市值
1	北方华创	33.24	22.23	49.53	74	279
2	中微半导体	16.39	9.72	68.62	--	--
3	晶盛机电	25.36	19.49	50.57	22	164
4	长川科技	2.16	1.80	36.47	125	47

资料来源：Wind、华泰证券研究所（截至19年4月1日）

从以上图表可见，A股半导体设备龙头公司北方华创2018年销售额33.24亿人民币距离全球第15大半导体设备公司Canon的销售额7.65亿美元还有不小的差距。但是北方华创和中微半导体的YoY增速显著大于全球前15大半导体设备公司的平均YoY增速17.8%及全球半导体设备销售额的YoY增速15.5%，体现了国内晶圆厂基建阶段对于国产半导体设备的强劲需求动力。

从供给端分析，根据中国电子专用设备工业协会的统计数据，2018年国产半导体设备销售额预计为109亿元，自给率约为13%。中国电子专用设备工业协会统计的数据包括集成电路、LED、面板、光伏等设备，实际上国内集成电路设备的国内市场自给率仅有5%左右，在全球市场仅占1-2%，技术含量最高的集成电路前道设备市场自给率更低。对应巨大的需求缺口，中国半导体设备进口依赖的问题突出，专用设备大量依赖进口不仅严重影响我国半导体的产业发展，也对我国电子信息安全造成重大隐患。

近年来，国内半导体晶圆厂的建设进程加快，晶圆厂建成之后，日常运行对半导体原材料的需求大幅增加。半导体材料作为半导体产业链上游的基础，从目前国内产业发展现状来看，其差距远大于芯片设计、制造、封测等环节。产业发展进程甚至落后于半导体装备。

半导体材料市场同样处于寡头垄断局面，国内产业规模非常小。2019年4月2日，SEMI Materials Market Data Subscription公布全球半导体材料市场在2018年增长10.6%，推动半导体材料销售额达到519亿美元，超过2011年471亿美元的历史高位。根据WSTS（World Semiconductor Trade Statistics）的数据，芯片市场2017年创纪录达到了4122亿美元，2018年创下历史新高4688亿美元。2018年晶圆制造材料和封装材料的销售额分别为322亿美元和197亿美元，同比增长率分别为15.9%和3.0%。

图表94：国家集成电路产业基金投资半导体原材料公司

公司名称	涉及领域	投资时间	投资金额
上海硅产业投资有限公司	12 寸大硅片	2015 年 11 月	由大基金、上海国盛(集团)有限公司、上海武岳峰集成电路股权投资合伙企业、上海新微电子有限公司、上海市嘉定工业区开发(集团)有限公司共出资 20 亿元。
雅克科技	电子特气	2017 年 10 月	国家集成电路产业基金共投资 5.5 个亿，交易完成后将成为雅克科技第三大股东。
巨化股份	湿化学品	2017 年 12 月	该公司联合国家集成电路产业投资基金、深圳远致富海、衢州盈川基金、厦门盛芯、上海聚源聚芯共同出资设立中巨芯科技大基金出资 3.9 亿，持股 39%。
上海新阳	大硅片	2016 年 5 月	子公司上海新昇获由大基金等合资成立的上海硅产业增资 3.085 亿元，上海硅产业有限公司持有上海新昇 42.31% 的股权。
安集微电子	抛光液	2016 年及之前	
江苏中能集团	电子级多晶硅材料	2016 年及之前	
烟台德邦科技有限公司	特种功能性高分子		
晶瑞股份	光刻胶	2018 年 8 月	2018 年南海成长与上海聚源聚芯签署了《股份转让协议》，协议约定南海成长将其直接持有的 755.1095 万股无限售条件流通股股份通过协议转让的方式给上海聚源聚芯。

资料来源：各公司官网、华泰证券研究所

与半导体设备市场不同，半导体材料市场更细分，单一产品的市场空间很小，所以，少有纯粹的半导体材料公司。半导体材料往往只是某些大型材料厂商的一个块业务，例如在陶氏化学公司 (The DOW Chemical Company)，半导体材料业务只是其电子材料事业部下面的一个分支。尽管如此，由于半导体工艺的对材料的严格要求，就单一半导体化学品而言，仅有少数几家供应商可以提供产品。以半导体硅片市场为例，根据 SEMI 数据，2017 年前四大硅片供应商分别占据全球市场份额的 36%、29%、12% 和 8%，合计占据 85% 的市场份额。

图表95：半导体硅片尺寸与工艺节点发展历程

尺寸	制程节点				
	5.0 μm	3.0→0.5 μm	0.35→0.13 μm	90→55nm	28→5nm
2 英寸	1970s				
4 英寸		1980s			
6 英寸			1990s		
8 英寸				2000s	
12 英寸					2010s

资料来源：SEMI、华泰证券研究所

半导体产业的另一条投资主线为是尊重产业规律、循序渐进。半导体产业的发展具有资本投入大、研发周期长等特点，为典型的资本密集型和知识密集型产业。今年为集成电路发明 61 周年，全世界人类智慧的结晶才实现了今日集成电路产业的繁荣。国内半导体产业的发展也重在人才积累，由简入难，从中低端芯片做起，逐步实现国产替换。

由上图可以看到，半导体产业发展的晶圆尺寸和工艺节点也是经历了由 2 英寸到 12 英寸，由微米量级发展到目前的 7nm、5nm 甚至未来的 3nm 工艺节点。目前除了相当一部分的 12 英寸硅晶圆的先进制程，尚有一部分 8 英寸硅晶圆的传统工艺制程国内尚不能提供，因此从国产替换角度，传统制程的国产替换也具有巨大的市场前景。

5G 通信、人工智能等应用对射频、AI、FPGA 等芯片的新增市场需求

全球半导体行业未来两大长期增长点存在于 5G 通信与人工智能两大领域。随着消费类电子产品需求饱和，半导体行业的增长将趋于平缓，然而许多新兴领域将为半导体行业带来充分的机遇，特别是 5G 通信和人工智能的半导体应用。

图表96：费城半导体指数成分股 2019 年涨幅前 17 名

排名	代码	简称	区间涨跌幅(%)↓
1	CREE.O	克里科技	59.46
2	QCOM.O	高通公司(QUALCOMM)	58.72
3	TER.O	泰瑞达	57.86
4	LRCX.O	拉姆研究(LAM RESEARCH)	53.53
5	MRVL.O	迈威尔科技	52.95
6	AMD.O	超威半导体(AMD)	52.87
7	ENTG.O	英特格	51.11
8	NXPI.O	恩智浦半导体	47.89
9	KLAC.O	科天半导体(KLA TENCOR)	44.56
10	ON.O	安森美半导体	42.46
11	MKSI.O	MKS INSTRUMENTS	41.07
12	MCHP.O	微芯科技(MICROCHIP TECHNOLOGY)	40.65
13	XLNX.O	赛灵思(XILINX)	40.20
14	CY.O	赛普拉斯半导体	39.15
15	NVDA.O	英伟达(NVIDIA)	37.23
16	ADI.O	亚德诺(ANALOG)	36.96
17	MU.O	美光科技	36.56
18	SOX.GI	费城半导体指数	35.97

资料来源：Wind、华泰证券研究所（截至 19 年 4 月 1 日）

在费城半导体指数成分股涨幅前 15 名的公司中，有 8 家半导体公司直接或者间接受益于 5G 通信。除去半导体设备及其零部件制造公司 Lam Research、KLA、MKS，剩余 4 家半导体企业业务与人工智能相关。

AI 市场在 2017-2025 年有望保持平均 56.4% 的复合增速。根据 Statista 的预测，到 2025 年，全球人工智能市场规模将达 359 亿美元，2017-2025 年的 CAGR 达 56.4%。目前人工智能主要应用在图像识别、物品识别、检测和归类还有自动化的地球物理学特征分析。

其中费城半导体指数成分股涨幅前 4 名皆为与 5G 通信相关的半导体企业。克里科技公司 (CREE.O) 是一家开发和制造半导体材料和设备的公司。该公司主要基于碳化硅、氮化镓和相关化合物生产半导体材料。该公司的专长是生产发光二极管产品、照明产品、用于电源和射频应用的半导体产品。高通科技 (QCOM.O) 是全球领先的通信芯片和 IP 提供商，得益于为苹果公司提供通信的基带芯片，涨幅位居费城半导体指数成分股第二。

泰瑞达公司 (TER.O) 是一家自动测试设备供应商。公司设计、开发、制造、销售自动测试系统和解决方案，测试复杂电子用品，服务于不同行业—电子、汽车、计算机、通信、无线、航空和国防。泰瑞达的自动测试装备产品和服务包括：半导体测试系统、军事/航空测试仪器和系统、储存测试系统、电路板测试和检查系统、无线测试系统。泰瑞达为 5G 提供广泛的测试芯片及平台。

赛灵思公司 (XLNX.O) 和微芯科技 (MCHP.O) 是 All Programmable FPGA、SoC 和 3D IC 的全球领先提供商，主要提供设计、开发和销售完整的可编程的逻辑解决方案。这些行业领先的器件与新一代设计环境以及 IP 完美地整合在一起，可满足客户对可编程逻辑乃至可编程系统集成的广泛需求。这些解决方案包括：集成电路，可编程的逻辑器件；可编程器件的软件设计工具；提供知识产权的预定系统内核；设计服务、客户培训和外地的工程和技术支持等。在 5G 和人工智能领域具有广泛的应用前景。

人工智能芯片在深度学习算法中取代 CPU 芯片。现阶段，以 CPU 芯片为代表的传统计算芯片以串行逻辑运算为主，在体系架构上无法高效实现现有深度学习算法对海量数据高吞吐、密集性线性代数任务的高并行化处理需求。

GPU、FPGA、ASIC 等人工智能芯片技术加速发展，呈现多技术路线并发创新的态势。 GPU 芯片因其通用性较强且适合大规模并行计算而被广泛采用，但能耗和价格双高，因此多限制部署在云端或车载等对成本和能耗不敏感场景，代表企业包括英伟达和 AMD。FPGA 芯片可通过编程灵活配置芯片架构适应算法更新且能效高于 GPU 芯片，但产品开发门槛较高，代表企业包括赛灵思、英特尔等。ASIC 芯片通过将算法固化实现极致的性能和能效，且大规模量产成本优势突显，但前期开发周期长易面临算法迭代风险，参与企业涵盖英特尔等传统硬件厂商以及谷歌、大量芯片初创公司等新兴力量。

而半导体芯片是实现人工智能的硬件基础。在需求增长的背景下，AI 芯片市场规模增长迅速。根据中商产业研究院的统计，2016 年人工智能芯片市场规模达到 6 亿美元，预计到 2021 年将达到 52 亿美元，年复合增长率达到 53%，增长迅猛。

化合物半导体等新型半导体材料在射频、功率半导体等领域的应用

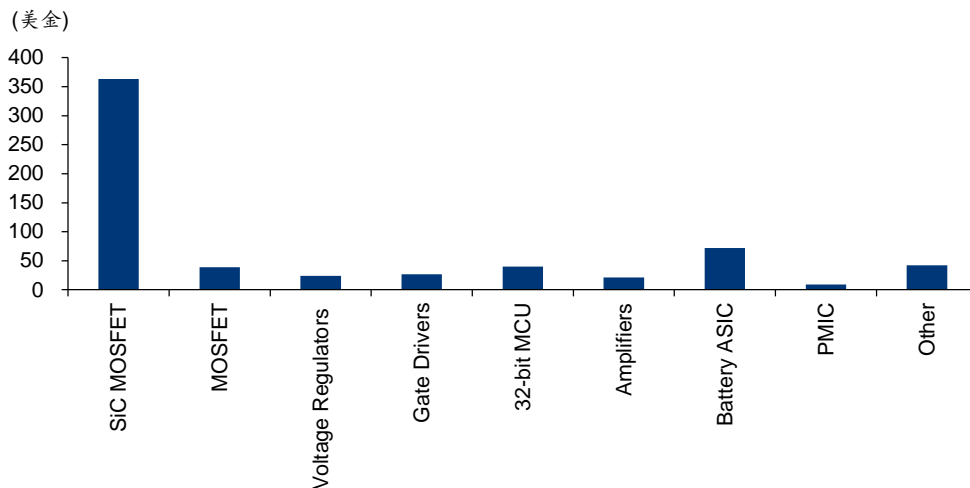
2019 年以来，费城半导体指数成分股涨幅第一名为克里科技（代码 CREE.O），区间涨幅为 59.46%，高于费城半导体指数 24 个百分点。克里科技是全球规模最大也是技术最领先的一家的 SiC 基板供应商，同时也是全球领先的 SiC 基 GaN 功率射频器件供应商。

以氮化镓（GaN）、碳化硅（SiC）等为代表的宽禁带半导体材料被统称为第三代半导体材料。作为一类新型宽禁带半导体材料，第三代半导体材料在许多应用领域拥有前两代半导体材料无法比拟的优点：如具有高击穿电场、高饱和电子速度、高热导率、高电子密度、高迁移率等特点，可实现高压、高温、高频、高抗辐射能力。利用宽禁带半导体材料制造的电力电子器件显示出比 Si 基电力电子器件更优异的特性。相对于 Si 材料，使用宽禁带半导体材料制造新一代的电力电子元件，可以变得更小、更快、更可靠和更高效。基于这些优势，宽禁带半导体在家用电器、电力电子设备、新能源汽车、工业生产设备、高压直流输电设备、移动电话基站等系统中都具有广泛的应用前景。

特斯拉是第一家在其 Model 3 中集成全 SiC 功率模块的车企，工程设计部门直接与意法半导体的合作，特斯拉逆变器由 24 个 1-in-1 功率模块组成，这些模块组装在针翅式散热器上。相比传统的硅基 IGBT，SiC MOSFET 能带来 5-8% 逆变器效率的提升，也就是从 Model S 的 82% 逆变器效率提升到 Model 3 的 90%，对续航提升显著。也是除减重以外 Model 3 能耗提升的第二大因素。

SiC MOSFET 除了整体能效率的提升，还有一个巨大的优势在于高温表现，IGBT 在高温下效率会有很大一截下降，而 SiC MOSFET 直到 200 度都能维持正常效率表现。这也是为什么 Model 3 性能版能适当提高驱动模块的工作温度来保证动力系统的长时间高功率输出。

图表97: 特斯拉 Model 3 半导体元件成本结构



资料来源: Yole、华泰证券研究所

GaN 射频器件的应用市场包括国防、卫星通信、无线通信基站，无线通信基站市场是 GaN 射频器件最大应用市场。为了应对 2.4GHz 以上频段 Si 器件工作效率快速下降的问题，4G 通信基站开始使用 GaN 功率放大器。目前约 10%的基站采用 GaN 技术，占 GaN 射频器件市场的 50%以上。未来 5G 通信频率毫米波波段大于 20GHz，是 GaN 发挥优势的频段，使得 GaN 成为 5G 核心技术。全球每年新建约 150 万座基站，每座基站需要至少 20 只功放管，年需求总量约 3000 万只。频率在 3.5GHz 以下的 GaN PA 价格在 10 美元-12 美元之间。未来 5G 网络还将补充覆盖区域更小、分布更加密集的微基站，对 GaN 器件的需求量将大幅增加。

2017 年全球 GaN 射频市场规模约为 3.5 亿-4 亿美元，中国 GaN 射频市场规模约为 12 亿人民币，约占全球市场近一半需求，其主要原因是华为、中兴等公司在全球基站设备市场份额占比较大。Yole 数据显示，氮化镓射频器件市场预计 2020 年可达 6.2 亿美元。2015 年至 2022 年复合增长率为 13%。

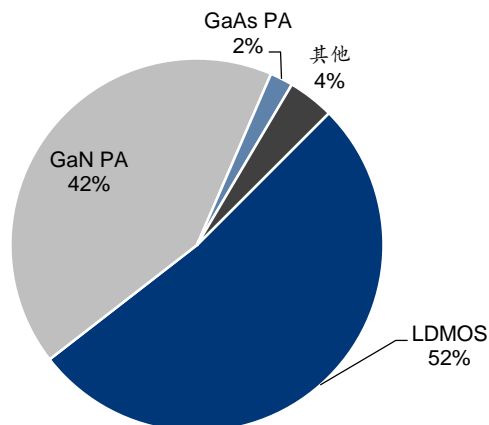
图表98: GaN PA 国内外市场竞争格局

外延片	芯片代工	设计
IQE、EPIGAN、苏州晶湛、DOWA	WINSemi, AWSC, GCS, Wavetek, 三安光电, 海特高新	Microsemi, Airoha, Richwave, RDA, 海思, 汉天下, Vanchip
IDM: HRL、Transform、能讯半导体、英飞凌、QORVO、住友电工、Nitronex、CREE、三菱、日立、三安光电、NTT、安谱隆、OMMIC、13 所、55 所、NXP		
衬底: AXT、住友化学、弗莱贝格化合物材料、 中科晶电		

资料来源: 华泰证券研究所

ABI Research 数据显示 2016 年 LDMOS 在射频功率放大器市场仍居垄断地位，占据 76% 市场份额。随着氮化镓应用激增，到 2021 年 LDMOS 占比将下降到 52%，而氮化镓将由 15% 上升到 42%。整个射频功率器件的市场容量将由 2015 年的 15.1 亿美元上升到 2021 年的 16.6 亿美元（包括基站、医疗、雷达等）。氮化镓射频器件市场预计 2020 年可达 6.2 亿美元。Yole 数据显示，2010 年全球氮化镓射频器件市场总体规模仅为 6300 万美元，2015 年 2.98 亿美元，2020 年预计约 6.2 亿美元。2015 年至 2022 年复合增长率为 13%。

图表99： 2021 年射频功率半导体市场占比



资料来源：ABI Research，华泰证券研究所

我们持续看好能够实现国产替换的半导体设备、原材料、核心芯片，以及面向产业前沿需求的 5G 通信、人工智能芯片，包括模拟芯片、存储芯片、MCU 芯片等。我们认为，在政策、资金及国产化替代需求下，国内半导体企业不同于处于下行周期的全球半导体产业，处于未来 10 年以上的成长周期，建议投资者积极关注。推荐北方华创、韦尔股份，建议关注圣邦股份、汇顶科技、中环股份、兆易创新、三安光电等。

投资建议及重点标的

细分方向上，我们看好以海康威视、视源股份、立讯精密、京东方 A 为代表的，经历了残酷的竞争洗牌、具备较强技术外溢特征的细分产业龙头；看好 5G 普及过程中，天线有源化以及射频前端小型化的创新趋势，推荐立讯精密、硕贝德、顺络电子、环旭电子、鹏鼎控股，建议关注深南电路、沪电股份、飞荣达、信维通信；看好 5G 建设所带动的物联网、车联网、智慧灯杆、ARVR 相关产业机遇，推荐顺络电子、视源股份、硕贝德、洲明科技、利亚德，关注歌尔股份；看好在 2019 年苹果创新小年中实现市场份额快速提升的华为手机产业链，推荐光弘科技、硕贝德、顺络电子；看好具备“自主可控”战略意义与国产替代潜力的半导体、激光设备、被动元件板块的技术领军企业，推荐北方华创、韦尔股份、大族激光、锐科激光、顺络电子，关注圣邦股份、汇顶科技；看好基于柔性 OLED 与金属铰链的折叠屏手机创新方向，推荐京东方 A，关注维信诺、科森科技、长盈精密。

图表100：重点公司最新观点

公司名称	最新观点
视源股份 (002841.SZ)	<p>19Q1 业绩超预期，19H1 业绩展望乐观，维持买入评级</p> <p>18 年公司实现营收 169.84 亿元 (YoY 56.28%)，归母净利润 10.04 亿元 (YoY 45.32%)，符合预期。19Q1 实现营收 33.61 亿元 (YoY 26.33%)，归母净利润 1.88 亿元，在去年卡业务超预期的高基数情况下依然同比大增 47.39%，超出市场预期，主要系产品结构优化及元器件降价所造成的毛利率提升所致，19Q1 公司毛利率 22.25%，同比提升 4pct，环比提升 4.3pct，此外，公司预计 19H1 业绩同比增长 30-60%。我们预计公司 19-21 年 EPS 为 2.21/3.01/4.12 元，目标价上调至 79.61-84.03 元，维持买入评级。</p> <p>点击下载全文：视源股份(002841,买入): 19Q1 业绩超预期，上半年展望乐观</p>
硕贝德 (300322.SZ)	<p>一季度业绩符合预期，全面发力 5G 天线，维持买入评级</p> <p>公司发布一季报，单季实现营收 3.88 亿元，同比增长 7.44%，归母净利润 0.18 亿元，同比增长 17.48%，扣非后归母净利润 0.16 亿元，同比增长 19.85%，符合市场预期。在一季度指纹识别、半导体封装业务营收同比大幅下滑的拖累下，公司主业天线业务在核心客户旗舰机型的带动下实现了高速增长。公司自 17 年起坚定践行“两个聚焦、一个强化”的发展战略，不断加大在终端天线、基站天线、车载 V2X 天线、射频前端模组等方面的研发投入及市场开拓力度，维持 19-21 年 0.35、0.54、0.72 元的 EPS 预期，目标价由 17.58-18.64 元上调至 19.32-20.37 元，维持买入评级。</p> <p>点击下载全文：硕贝德(300322,买入): 聚焦客户成效显，加码车联网决心坚</p>
顺络电子 (002138.SZ)	<p>一季度营收创历史新高，片式电感龙头迈入发力期，维持增持评级</p> <p>公司发布一季报，营收 5.45 亿元，同比增长 10.70%，在手机市场销量依然低迷的背景下，受益于汽车电子、小型化电感、基站 LTCC 电桥滤波器等新品拉动以及核心客户份额提升，创一季度历史新高，超出市场预期。一季度公司实现归母净利润 0.84 亿元，同比下滑 17.71%，扣非净利润 0.78 亿元，同比增长 6.36%，符合市场预期。我们认为公司经历了 2013-2015 年由产品向解决方案的转型期，2016-2018 年多品类、多市场新产品的推广期，正迈进各项业务加速成长的发力期，维持对公司 19-21 年 0.75、0.93、1.15 元的 EPS 预期，目标价 21.01-22.51 元，维持增持评级。</p> <p>点击下载全文：顺络电子(002138,增持): Q1 营收超预期，围绕 5G 全线发力</p>
光弘科技 (300735.SZ)	<p>宏观开局平稳，预期后续行业订单逐步向好，给予“增持”评级</p> <p>光弘同时公布 2018 年及 2019Q1 财报，2018 年营业收入 15.98 亿元，归母净利润 2.73 亿元，扣非后归母净利润 2.38 亿元，分别较上年度增长 25.43%、57.48%、43.63%。2019 年 Q1 营业收入 4.41 亿元，归母净利润 0.82 亿元，扣非后归母净利润 0.69 亿元，分别较上年度增长 63.55%、280.49%、247.19%。2018 年 H2 景气度提升，2019Q1 业绩靓丽。Q1 历来为行业淡季，同时还有春节因素的扰动，而光弘 Q1 扣非 0.69 亿元，约为 2018 年 Q3、Q4 行业旺季之时归母净利润的 90%，大超预期。2019 年，头部客户产品控策略变化带来公司订单量价齐升，维持“买入”评级。</p> <p>点击下载全文：光弘科技(300735,买入): “匠心”助力客户成就自我,扩产匹配客户需求</p>
海康威视 (002415.SZ)	<p>收入增长不及预期，而投入立足长远持续，维持“买入”评级</p> <p>海康威视同时公布 2018 年及 2019Q1 财报，2018 年营业收入 498.37 亿元，归母净利润 113.53 亿元，扣非后归母净利润 109.83 亿元，分别较上年度增长 18.93%、20.64%、19.68%。2018 年 Q1 营业收入 99.42 亿元，归母净利润 15.36 亿元，扣非后归母净利润 14.83 亿元，分别较上年度增长 6.17%、-15.41%、-18%。2018 年年报总体符合预期，平稳增长；但受国内经济及海外非市场因素，2018Q2 至今，公司收入增速逐季下行；因 2019Q1 收入增长低于预期，而海康立足长远，持续保持高研发投入，费用影响带来扣非后归母净利润低于预期，维持“买入”评级。</p> <p>点击下载全文：海康威视(002415,买入): 弱市持续保持研发投入,夯实 AI 应用领域布局</p>
洲明科技 (300232.SZ)	<p>19Q1 业绩超预期，5G 智慧灯杆成为新增亮点，维持买入评级</p> <p>18 年公司实现营收 45.24 亿元 (YoY 49.29%)，归母净利润 4.12 亿元 (YoY 45.01%)，扣非后净利润 4.03 亿元 (YoY 58.79%)，业绩略低于我们预期，主要系汇兑损失、LED 显示毛利率下滑及销售费用超预期所致。19Q1 公司实现营收 11.18 亿元 (YoY 30.09%)，归母净利润 0.82 亿元，在存在 0.2 亿元汇兑损失的影响下依然同比增长 56.65%，超出市场预期。我们看好在 DOT 时代，公司小间距 LED 应用市场的拓展、份额的提升以及产品结构的升级，看好智慧灯杆逐步成为公司重要的业绩增量，预计 19-21 年 EPS 分别为 0.77/1.12/1.43 元，目标价上调至 13.90-15.44 元，维持买入评级。</p> <p>点击下载全文：洲明科技(300232,买入): 小间距增势不减，5G 灯杆再添亮点</p>

- 利亚德** **18年业绩低于预期，19年聚焦产品创新及渠道建设，维持买入评级**
 (300296.SZ) 公司发布18年年报，营收77.01亿元（YoY 19.01%），净利润12.65亿元（YoY 4.53%），扣非净利润12.02亿元（YoY 2.89%），大幅低于市场预期，主要系18年各地政府执行“去杠杆”政策造成夜游经济、文化旅游营收增速低于预期。根据年报19年公司一方面加大智能显示前沿技术研发和产品创新，培育2C业务；一方面将继续推进千店互联计划并加强海外营销体系投入。我们将公司19-20年EPS预期由0.84、1.14元下调至0.61、0.73元，目标价由9.73-11.37元下调至9.15-9.76元，维持买入评级。
[点击下载全文：利亚德\(300296,买入\)：不忘初心坚持产品创新与渠道建设](#)
- 大华股份** **大华Q4营收及利润增长企稳，静待2019年经营改善逐步体现**
 (002236.SZ) 大华发布2018年年报，2018年营业总收入236.66亿元，同比增长25.58%；归母净利润为25.32亿元，同比增长6.42%。其中Q4单季度营收86.35亿元，同比增长21.26%，归母净利润为9.68亿元，同比增长3.63%。2018年，受国内经济去杠杆和海外贸易摩擦影响，大华总体收入增速同比放缓，同时因综合毛利率的下降（1.07pct）及期间费用率的提升（0.07pct），导致全年利润同比增速不及收入同比增速，不及预期。但Q4单季收入增速逐步企稳，且毛利回升。2019年我们预计公司内部继续推进精细化管理，改善逐步体现，预计2019-21EPS0.85、0.99、1.25元，维持“买入”评级。
[点击下载全文：大华股份\(002236,买入\)：经营改善效果初显，静待2019宏观改善](#)
- 环旭电子** **2018扣非业绩小幅增长，符合市场预期**
 (601231.SH) 公司发布业绩快报，2018年公司营业收入335亿元，同比增长13%；归母净利润11.80亿元，同比下滑10%；扣非归母净利润11.94亿元，同比增长10%，业绩符合市场预期。公司预告若不考虑汇率因素，19Q1收入预计略超2017年上半年的季度平均值（64.5亿人民币），19Q1的营业利润率预计与18Q2接近（3.86%），即公司预期2019Q1的收入与营业利润率好于2018年Q1。公司未来将受益于可穿戴产品和汽车、工业类产品的成长，预计18-20年EPS为0.54、0.70、0.96元，目标价11.20-11.90元，重申“买入”评级。
[点击下载全文：环旭电子\(601231,买入\)：业绩符合预期，看好SIP产品储备](#)
- 北方华创** **募资布局先进工艺，勇往直前**
 (002371.SZ) 公司于1月5日公告非公开发行，向大基金等国家资本募集资金不超过21亿元，计划全部用于“高端集成电路装备研发及产业化项目”和“高精密电子元器件产业化基地扩产项目”的建设，有利于进一步帮助公司缩小与国外竞争对手相比在芯片制造方面的劣势。考虑到近两年来国内厂商的设备订单随着大陆建厂的浪潮而持续增长，我们认为公司作为优秀半导体设备厂商，有望继续受益大陆建厂潮，预计18-20年EPS为0.54元、0.82元、0.96元，给予买入评级。
[点击下载全文：北方华创\(002371,买入\)：募资布局先进工艺，勇往直前](#)
- 鹏鼎控股** **PCB行业龙头，募资布局高阶产能，有望提升市占率**
 (002938.SZ) 鹏鼎是全球PCB行业龙头，拥有领先的PCB技术，如FPC、SLP等。随着智能手机、可穿戴等电子产品轻薄短小的趋势，PCB板的需求也出现变化：智能手机内FPC的片数增多，FPC的孔距、线宽、线距、层数及稳定性的要求更高。我们认为，鹏鼎顺应行业趋势，积极布局高阶产能，凭借丰富的客户资源、可靠的品质能力、精细化的运营管理，将在格局稳定的头部厂商中继续保持优势地位。我们预计18-20年EPS为1.17、1.41、1.63元，目标价21.15元~22.56元，首次覆盖给予“增持”评级。
[点击下载全文：鹏鼎控股\(002938,增持\)：鲲鹏展翅 问鼎环宇](#)
- 锐科激光** **价格战致毛利率承压，但锐科立足实际，战略得当，给予“增持”评级**
 (300747.SZ) 锐科激光同时公布2018年及2019Q1财报，2018年营业收入14.62亿元，归母净利润4.33亿元，扣非后归母净利润3.95亿元，分别较上年度增长53.63%、56.05%、45.53%。2019年Q1营业收入3.99亿元，归母净利润1.00亿元，扣非后归母净利润0.79亿元，分别较上年度增长24.27%、-10.88%、28.56%。2018年年报符合预期，2019年Q1收入增长符合预期，扣非后归母净利润略低于预期。扣非后归母净利润低于预期，主要系国内激光器价格战致毛利率承压，但针对价格战，锐科制定了“人才激励、产品质量提升、工艺提升”的务实战略夯实自身龙头地位，给予“增持”评级。
[点击下载全文：锐科激光\(300747,增持\)：行业竞争激烈，制定务实战略夯实龙头地位](#)
- 大族激光** **营收总体平稳，非IT业务持续成长，给予“增持”评级**
 (002008.SZ) 大族激光同时公布2018年及2019Q1财报，2018年营业收入110.29亿元，归母净利润17.19亿元，扣非后归母净利润14.54亿元，分别较上年度增长-4.59%、3.22%、-11.40%。2019年Q1营业收入21.26亿元，归母净利润1.60亿元，扣非后归母净利润1.42亿元，分别较上年度增长25.65%、-55.92%、-19.54%。2018年受大客户创新大小年及经济波动影响，大族2018年年报扣非业绩同比下滑，但总体符合预期，其中非IT业务持续成长；激光设备收入对应终端客户Capex，在预期经济触底背景下，预期后续行业订单逐步向好，大族作为行业龙头更为受益，给予“增持”评级。
[点击下载全文：大族激光\(002008,增持\)：非IT业务持续成长，大客户创新弹性值得期待](#)

资料来源：华泰证券研究所

风险提示

中美贸易摩擦反复风险。电子产业链现已形成广泛的全球分工格局，中美贸易摩擦局势的反复对部分出口型企业的需求影响大，对于核心技术、核心器件的进口同样存在政策风险。

宏观经济下行中业绩兑现风险。在宏观经济增速下行的背景下，消费者对 3C 电子产品的消费意愿可能会受到一定程度的遏制，换机周期相应拉长，进而拖累产业链公司业绩增长，因此业绩兑现具有不确定性的风险。

创新渗透率不及预期的风险。电子行业创新性强、技术迭代快，新产品的渗透速度直接影响供应链厂商的业绩增速，而创新是否能激发消费需求往往需要市场的检验，因此具有不确定性的风险。

免责声明

本报告仅供华泰证券股份有限公司（以下简称“本公司”）客户使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制，但本公司对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的意见、评估及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期，本公司可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供参考，不构成所述证券的买卖出价或征价。该等观点、建议并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本公司及作者在自身所知情的范围内，与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为之提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本公司的资产管理部、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许范围内使用，并注明出处为“华泰证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权力。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

本公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格，经营许可证编号为：91320000704041011J。

全资子公司华泰金融控股（香港）有限公司具有香港证监会核准的“就证券提供意见”业务资格，经营许可证编号为：A0K809

©版权所有 2019 年华泰证券股份有限公司

评级说明

行业评级体系

一 报告发布日后的 6 个月内的行业涨跌幅相对同期的沪深 300 指数的涨跌幅为基准；

一 投资建议的评级标准

增持行业股票指数超越基准

中性行业股票指数基本与基准持平

减持行业股票指数明显弱于基准

公司评级体系

一 报告发布日后的 6 个月内的公司涨跌幅相对同期的沪深 300 指数的涨跌幅为基准；

一 投资建议的评级标准

买入股价超越基准 20% 以上

增持股价超越基准 5%-20%

中性股价相对基准波动在 -5%~5% 之间

减持股价弱于基准 5%-20%

卖出股价弱于基准 20% 以上

华泰证券研究

南京

南京市建邺区江东中路 228 号华泰证券广场 1 号楼/邮政编码：210019

电话：86 25 83389999/传真：86 25 83387521

电子邮件：ht-rd@htsc.com

深圳

深圳市福田区益田路 5999 号基金大厦 10 楼/邮政编码：518017

电话：86 755 82493932/传真：86 755 82492062

电子邮件：ht-rd@htsc.com

北京

北京市西城区太平桥大街丰盛胡同 28 号太平洋保险大厦 A 座 18 层
 邮政编码：100032

电话：86 10 63211166/传真：86 10 63211275

电子邮件：ht-rd@htsc.com

上海

上海市浦东新区东方路 18 号保利广场 E 栋 23 楼/邮政编码：200120

电话：86 21 28972098/传真：86 21 28972068

电子邮件：ht-rd@htsc.com