华泰证券 HUATAI SECURITIES

行业研究/年度策略

2019 年 11 月 26 日

5G 仅是开端，“电子+”时代来临

电子行业 2020 年度投资策略

行业评级：

电子元器件　　增持（维持）

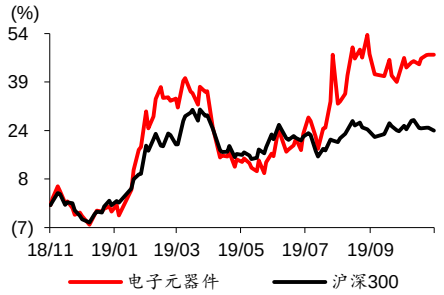
胡剑 研究员
执业证书编号：S0570518080001
021-28972072
hujian@htsc.com

刘叶 研究员
执业证书编号：S0570519060003
021-38476703
liuye@htsc.com

相关研究

1《电子元器件：5G 换机悄然启动，半导体景气改善》2019.11
2《长信科技(300088 SZ,买入)：可穿戴市场兴起，触显龙头迎新机》2019.11
3《电子元器件：以 OLED 为基，3C 显示迈入折叠时代》2019.11

一年内行业走势图



资料来源：Wind

在重质量发展阶段跨越中等收入陷阱，科技将成为核心动能

在中国经济由重增速向重质量切换的过程中，我们认为，国家一方面通过房住不炒的政策定调显示了优化产业结构的坚定决心，通过再融资政策的放松实现融资“降本”；另一方面基于“波特假说”，通过更严苛的环保政策倒逼高科技产业发展，加速实现“库兹涅茨环境拐点”后的高效增长模式。在此宏观背景下，以工程师红利支撑的科技产业担负着实现国家经济结构升级、跨越中等收入陷进的长期使命。而作为科技产业基石的电子行业正在 5G 创新周期当中迎来“电子+”趋势下的发展新机遇，建议关注天线、射频前端、光学、半导体、VR、TWS、可穿戴等方向上的投资机遇。

新标准新王者，华为接棒引领 5G 高速物联时代

回顾 1G 时代的摩托罗拉、2G 时代的诺基亚、3G/4G 时代的苹果的发展历程可见，手机行业的历史变迁是通信产业演进的具体体现。面对以大带宽、低延迟、广连接为特征的 5G 时代，我们认为，终端之间的互联互通成为核心功能性需求，而当下人手一部的智能手机有望成为万物互联的入口。因此相较于其他终端厂商而言，我们更看好作为通信公司的华为由网到端展现竞争力，基于在 5G 标准制定过程中的领先地位，借助鸿蒙系统打破硬件的边界，引领 5G 高速物联时代，建议关注华为产业链核心标的。

5G 网络建设仅仅是这一轮创新周期的开端，“电子+”时代正来临

2012 年兴起的“互联网+”催生了当下时兴的网络购物、网络点餐、网络直播、网络售票等成熟应用。面对渐行渐近的 5G 时代，我们认为，其核心是人类信息传输、共享能力的再一次升级，其具体体现是终端智能化趋势的加速推进，进而实现生产设备、消费终端等万物互联。我们认为可以将这一趋势概括为“电子+”，即在物联网时代实现各类非电子产品的电子化、简单电子产品的智能化，这两年快速兴起的 TWS 耳机、智能手表、智能穿戴、智能音箱、智能汽车均是“电子+”趋势的体现，华为所提出的 1+8+N 的产品架构也正是响应“电子+”趋势的战略布局。

终端品牌类似华为的 1+8+N 战略，赋予电子产业链长期成长潜力

我们认为，华为基于鸿蒙 OS 所提出的 1+8+N 战略同样是其他终端品牌如苹果、联想、小米的产品布局方向，而这一方向为 3C 产业链赋予了品类扩张的长期成长潜力。展望作为 5G 创新周期开端的 2020 年：我们认为手机依然是 1+8+N 架构的核心，天线、射频、光学和折叠屏是主要升级方向；以 TWS、智能手表为代表的可穿戴市场方兴未艾；而作为下一代通信升级方向的 VR/AR 有望复制 TWS 兴起历程，成为手机外设的另一块屏；继华为智慧屏重新定义电视功能，高清化和智能化正使大屏显示行业焕发新机。

“电子+”趋势以半导体为基，带动行业景气持续向好

集成电路的发展是过去 60 年来全球 IT 产业发展的源动力，受益于 5G 芯片需求拉动，以及 IC 产业链国产替代趋势，以卓胜微、汇顶科技、兆易创新等为代表的 IC 企业 3Q19 业绩改善明显，进而带动了以中芯国际为代表的 IC 代工厂、以长电科技为代表的 IC 封测厂的业绩改善。基于科创板的设立对“硬科技”半导体企业的支持及大基金二期的成立，我们预计 2020 年国内半导体将迎来全产业链的快速发展期。建议关注：圣邦股份、卓胜微、兆易创新、韦尔股份、北京君正、三安光电、长电科技等。

投资组合

推荐歌尔股份、立讯精密、顺络电子、精研科技、视源股份、硕贝德、光弘科技、海康威视、长信科技、水晶光电、鹏鼎控股、京东方 A、环旭电子、洲明科技、利亚德；建议关注兆易创新、北方华创、大族激光。

风险提示：经济下行中业绩兑现风险；电子产品渗透率不及预期的风险。

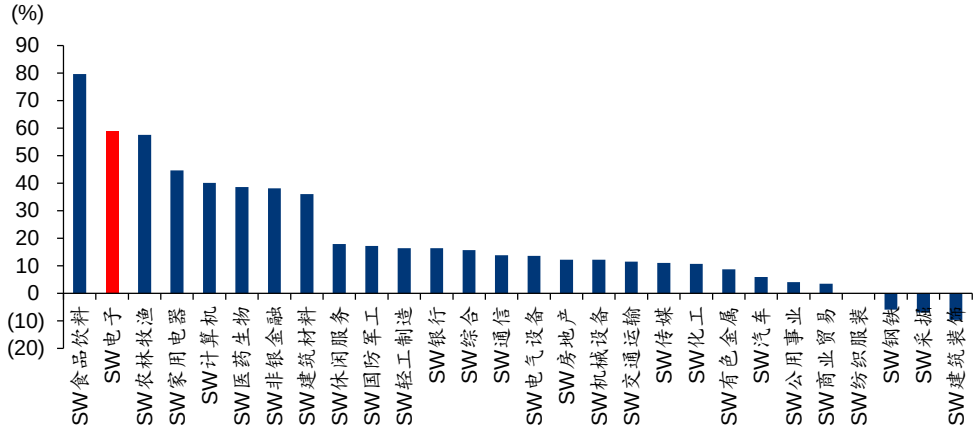
正文目录

在重质量发展阶段跨越中等收入陷阱，科技将成为核心动能.....3
结束资产负债扩张的增长模式，“降本增效”以切换经济增长引擎.....3
“房住不炒”的定调显示了政府优化产业结构的坚定决心.....3
国内的环保政策趋严有望倒逼高科技产业加速发展.....4
中国具备依靠工程师红利实现产业升级、跨越中等收入陷阱的潜力.....6
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....6
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.....7
新标准新王者，华为接棒引领 5G 高速物联时代.....9
摩托罗拉将诞生于战火中的移动通信民用化开启 1G 时代.....9
2G 时代的诺基亚红极一时，却因在塞班系统上故步自封走向衰落.....10
3G/4G 移动互联时代的苹果，以匠心铸硬件、以开放构生态.....11
5G 高速物联网时代的华为，从网到端展现竞争力.....14
鸿蒙志在打破硬件边界，“电子+”时代正来临.....16
手机是 1+8+N 架构的核心，天线、射频、光学和折叠屏是主要升级方向.....17
天线：MIMO 天线将成为 5G 标配，LCP/MPI 在 5G 高端机中开始渗透.....18
射频前端： 5G 射频前端集成化需求迫切，毫米波频段催生 AiP 新市场.....20
光学升级：生物识别应用场景不断丰富，3D 感知迎来发展机遇.....21
柔性 OLED+MIM 助力折叠屏兴起，突破 3C 显示尺寸瓶颈.....24
以 TWS 耳机、智能手表为代表的可穿戴市场方兴未艾.....26
智能手表的功能日益丰富，聚焦运动、健康监测等应用场景.....26
Airpods 的成功引燃 TWS 耳机市场，国产品牌纷纷跟进.....28
VR/AR 有望复制 TWS 兴起历程，成为手机外设的另一块屏.....29
华为智慧屏重新定义电视功能，高清化和智能化使行业焕发新机.....32
车联网，汽车电子是“电子+”趋势的重要阵地.....34
“电子+”趋势以半导体为基，带动行业景气持续向好.....35
半导体景气度回升，费城半导体指数屡创新高.....35
IC 制造环节景气高涨，三星和台积电资本支出创下历史新高.....36
贸易摩擦背景下，半导体国产替代加速，带动本土半导体公司业绩提升.....37
受 IC 设计公司业绩拉动，本土 IC 制造龙头中芯国际 Q3 财报营收利润双增长.....37
受益封测产能国内转移，本土 IC 封测龙头长电科技业绩大幅改善.....38
大基金二期设立促进集成电路产业发展.....38
重点标的最新观点.....40
风险提示.....41

在重质量发展阶段跨越中等收入陷阱，科技将成为核心动能

在经历了 2018 年全球手机销量持续下滑、新机创新低于预期所造成的戴维斯双杀之后，2019 年电子行业在 3Q19 业绩与情绪面共振、中期 5G 换机、长期 IoT 品类扩张所构筑的成长逻辑中迎来快速反弹，截至 11 月 21 日，电子行业整体上涨 58.76%，位居申万全行业第二位。

图表1： 截至 19 年 11 月 12 日，电子板块年内上涨 58.76%，位居全行业第二位



资料来源：Wind，华泰证券研究所

我们认为，在中国当前的经济发展阶段由重增速向重质量切换的过程中，面临中美贸易摩擦不断反复的外部环境，国家一方面通过“房住不炒”的政策定调显示了优化产业结构的坚定决心，通过再融资政策的放松实现融资“降本”；另一方面通过更加严格的环保政策倒逼高科技产业加速发展，基于“波特假说”加速实现“库兹涅茨环境拐点”后的高效增长模式。

在此宏观背景之下，以工程师红利支撑的国内科技产业担负着实现国家经济结构升级、跨越中等收入陷进的长期使命。而作为科技产业基石的电子行业正在 5G 创新周期当中迎来“电子+”趋势下的发展新机遇，即在物联网时代实现各类非电子产品的电子化、简单电子产品的智能化，通过类似华为 1+8+N 的品类扩张逻辑实现长期业绩增长，因此我们预计在 5G 换机潮刚刚开启的 2020 年，电子板块仍有望维持强势行情，看好从网到端展现竞争力的华为引领 5G 高速物联时代，关注天线、射频前端、光学、半导体、VR、TWS、可穿戴等方向上的投资机遇。

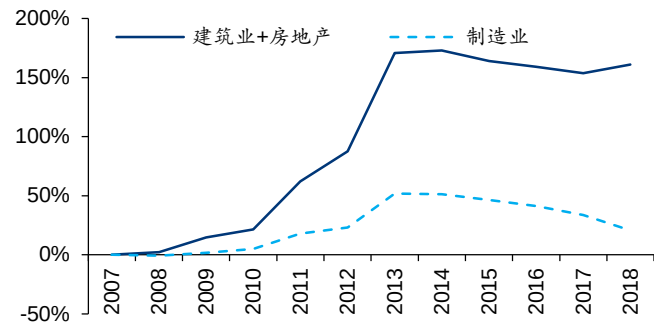
结束资产负债扩张的增长模式，“降本增效”以切换经济增长引擎

“房住不炒”的定调显示了政府优化产业结构的坚定决心

我们认为，2008 年以后资产负债扩张成为我国宏观经济增长、包括很多企业利润增长的重要驱动力。国内的预算软约束、土地财政发展和房价快速上涨造成地方政府、房地产企业等资金需求方对于利率不敏感，金融的价格在资产负债扩张过程中不断上升，抬升了实体企业的融资成本，对企业在投资新项目时的预期收益率提出了更高要求，这难免造成金融资源被金融、企业配置到非实体方向。

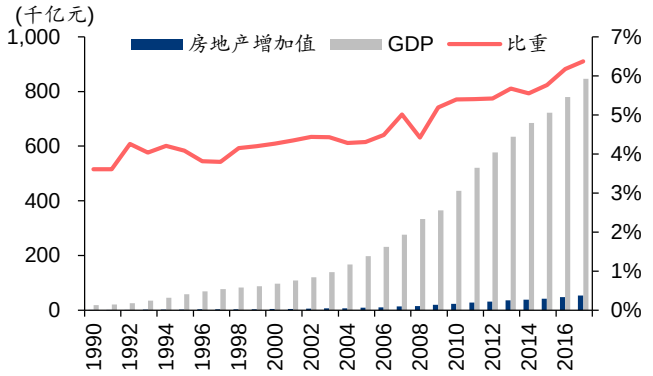
根据国家统计局数据，07 年以来我国建筑业+房地产业城镇就业总人数快速提升，大幅领先制造业就业人数增长水平，2018 年底国内建筑业+房地产业城镇就业总人数达到 3176.88 万人，较 2007 年提升 160%，2018 年底制造业城镇就业总人数为 4178.31 万人，仅较 2007 年提升 21%。与此同时，08 年以来国内房地产业增加值占 GDP 比重也呈现快速上升态势，2017 年达到 6.37%，同比提升 0.19pct，较 08 年提升 1.95pct。

图表2： 07 年来我国建筑+房地产业城镇就业人数增速快速提升



资料来源：国家统计局，华泰证券研究所

图表3： 08 年后国内房地产增加值占 GDP 比重快速上升



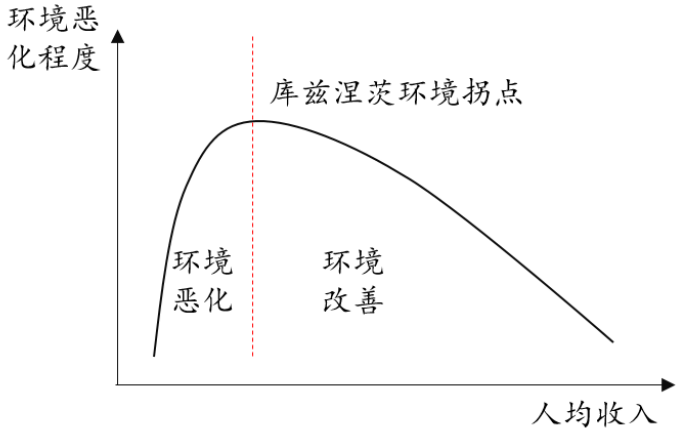
资料来源：国家统计局，华泰证券研究所

由于短期的资产负债扩张是需要长期的利润回报、现金回报为支撑才能维系的，这就为投资边际收益下降前提下降低社会预期收益率、降低融资成本，同时促进经济结构向高科技产业转型以提升经济发展效率提出了迫切的需求。**2016 年以来中央针对房地产调控一以贯之的“因城施策”、“房住不炒”的调控方针正显示了政府优化产业结构的坚定决心。**

国内的环保政策趋严有望倒逼高科技产业加速发展

根据库兹涅茨拐点与各国产业结构变迁的历史回顾，以及波特假说所提出的环保趋严对于高科技产业发展的倒逼作用，我们认为，当下时点以电子行业为代表的高科技制造业的加速发展既是中国产业结构转型升级的主观选择，也是实现跨越中等收入陷阱的必经之路。从政策角度来看，自 15 年 7 月中央全面深化改革领导小组第十四次会议审议通过《环境保护督察方案（试行）》，提出建立环保督察工作机制以来，16-19 年间国内的环保督察力度明显加大。习近平总书记在 2018 年 5 月的全国生态环境保护大会上指出：“用最严格制度最严密法治保护生态环境，加快制度创新，强化制度执行。”此后，2019 年国内全面启动垃圾分类制度的推广和落实，代表着国家对于环保的政策重视程度进一步深化、广泛化。

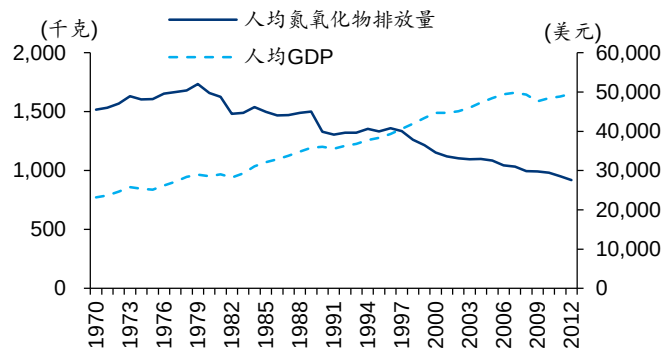
图表4： 诺贝尔奖获得者库兹涅茨 1955 年提出环境库兹涅茨曲线



资料来源：《科技和产业》2011 年 12 期，华泰证券研究所

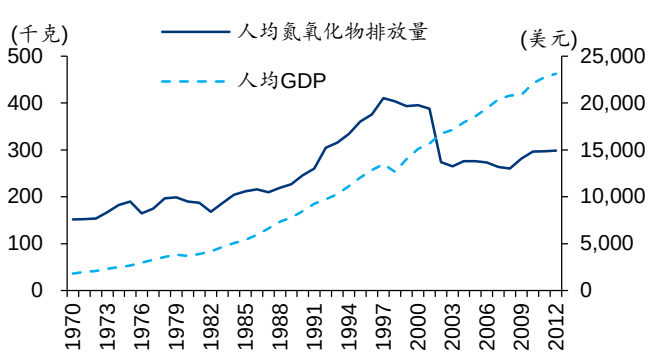
库兹涅茨环境拐点之后，产业结构高端化是经济增长与环境改善的直接原因。诺贝尔奖获得者库兹涅茨 1955 年提出环境库兹涅茨曲线认为环境污染程度与经济发展程度为倒 U 型关系，其背后反应的经济学原理是伴随经济发展、人均收入水平的提升，低污染的服务业和知识密集型产业的重要性上升，进而实现一个国家或地区的产业结构升级。

图表5： 美国人均 GDP 与人均氮氧化合物排放量



资料来源：OECD 数据库，CEIC 数据库，华泰证券研究所

图表6： 韩国人均 GDP 与人均氮氧化合物排放量



资料来源：OECD 数据库，CEIC 数据库，华泰证券研究所

由韩国的发展历程来看，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。根据 OECD、CEIC 数据，韩国的库兹涅茨环境拐点发生在 1997 年附近，拐点时的人均 GDP 为 13482 美元。

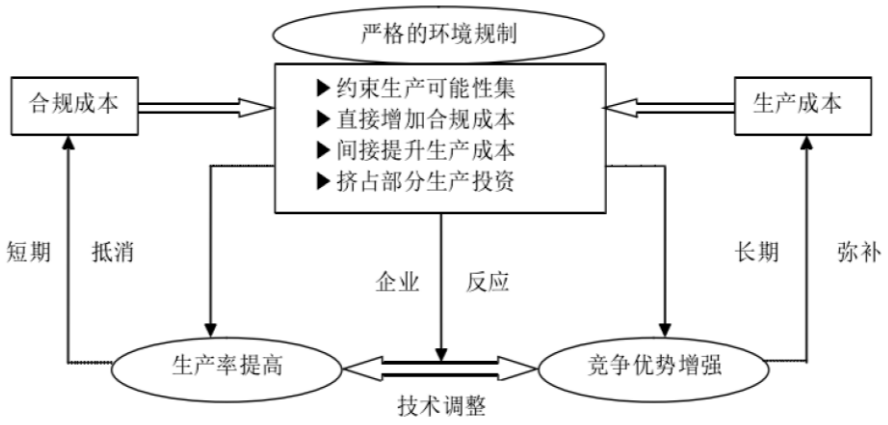
图表7： 2000 年韩国的出口结构中半导体、计算机等高科技产业占比显著提升

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

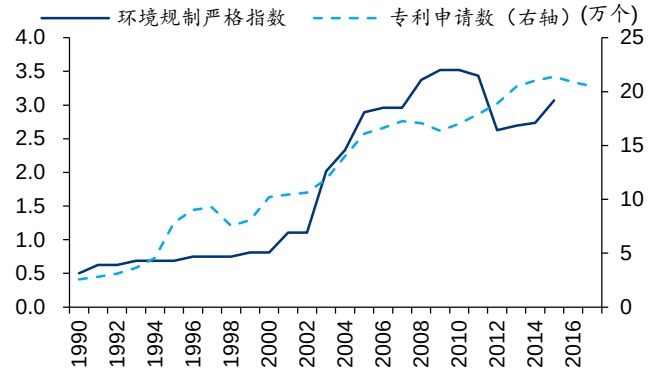
国内日益严格的环境规制有望倒逼创新与科技发展，助力实现产业结构高端化。根据美国经济学家波特在 20 世纪 90 年代提出的“波特假说”，即一个经济体的技术和人力资本等决定经济增长的关键因素往往是内生的，环境规制政策可以促进企业进行技术调整与整合，从而提高企业生产率和产品竞争优势，实现经济结构转型升级，促进经济增长。根据 OECD 公布的各国专利申请数以及环境严格指数，美国和韩国的数据均显示环境规制严格指数和专利申请量有较明显的正相关性。

图表8： 波特假说原理图



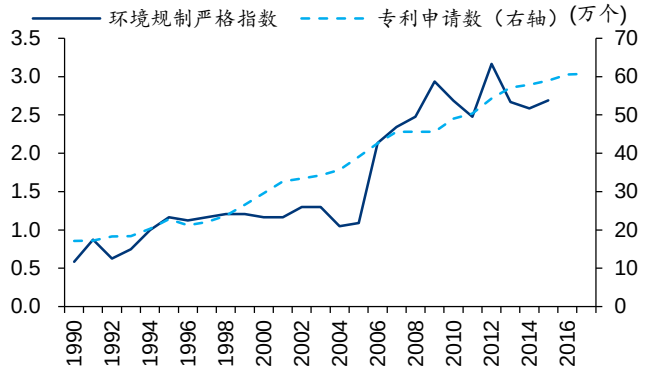
资料来源：《科研管理》2015 年 05 期，华泰证券研究所

图表9： 美国专利申请量与环境规制严格指数



资料来源：OECD 数据库，CEIC 数据库，华泰证券研究所

图表10： 韩国专利申请量与环境规制严格指数



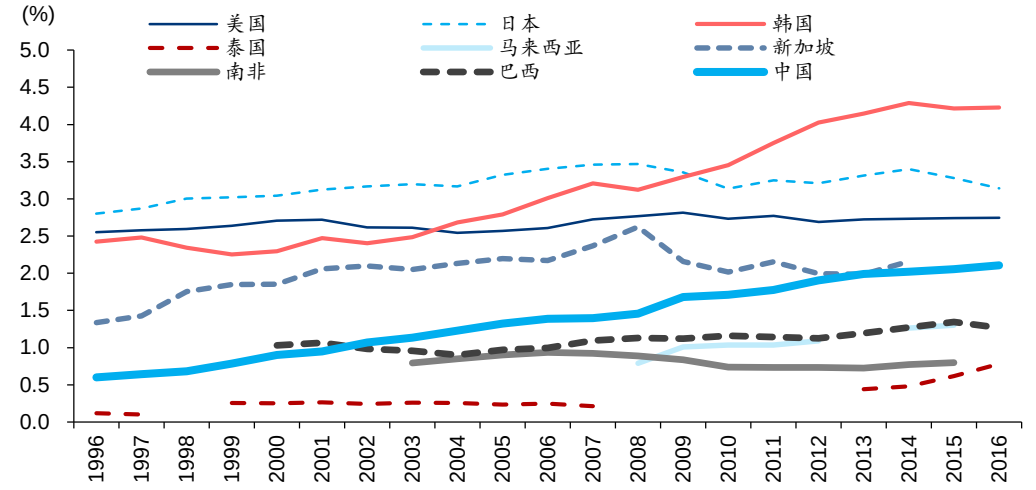
资料来源：OECD 数据库，CEIC 数据库，华泰证券研究所

中国具备依靠工程师红利实现产业升级、跨越中等收入陷阱的潜力

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，2018 年中国的研发费用达到 1.97 万亿，占 GDP 比重为 2.18%，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。

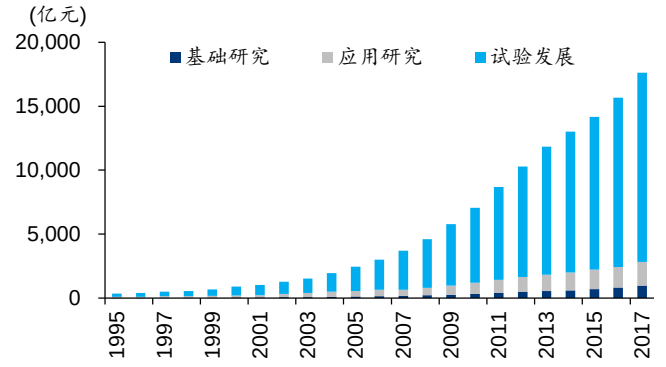
图表11： 2016 年中国的研发费用占 GDP 比例已经接近高收入国家水平



资料来源：世界银行、华泰证券研究所

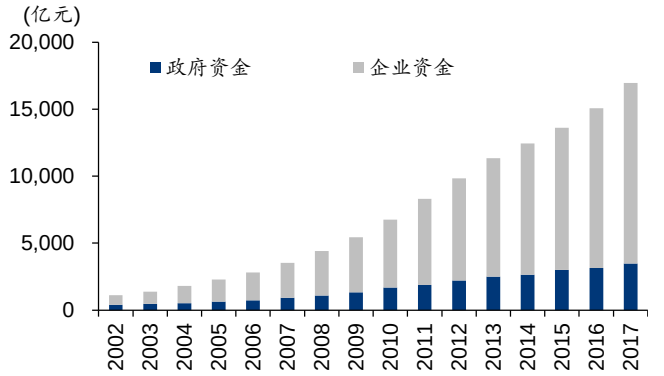
从国内研发费用的结构来看，基础研究占比稳中有升，企业资金占比快速提高，全社会研发投入的质量和效率均得到一定程度改善。2018 年全社会基础研究投入达到 1118 亿元，同比增长 14.61%，占总研发费用的比例达到 5.68%。2017 年政府、企业投入的研发经费分别为 3487.45 亿元、13464.94 亿元，占比分别为 20.57%、79.43%，其中企业投入占比较 2012 年提升 15.38pct。

图表12： 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13： 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。

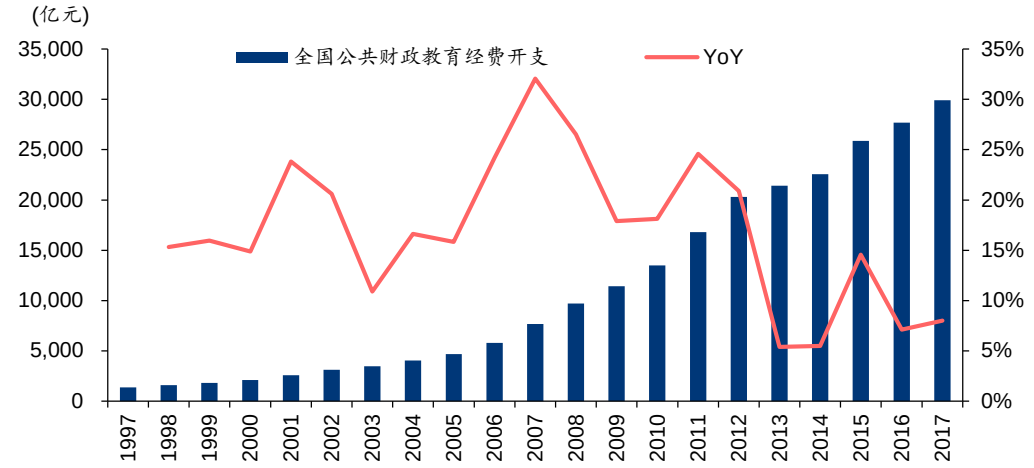
此外，“十三五”时期将启动科技创新 2030 年重大项目 6 项，重大工程 9 项，为 2030 年中国科技发展超前谋划、重点部署。建设一批高水平的国家科学中心和技术创新中心，其中北京、上海成为具有全球影响力的创新中心。每万人口发明专利拥有量从 2015 年的 6.3 件提高至 2020 年的 12 件，全国发明专利拥有量从 119 万件提高至 168 万件。

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14： 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%

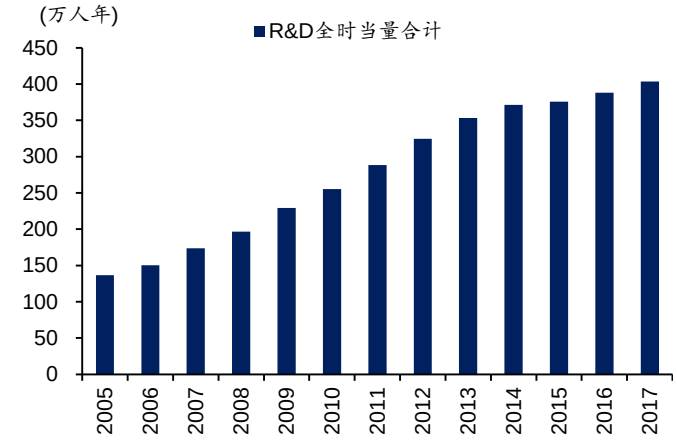


资料来源：国家统计局，华泰证券研究所

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。

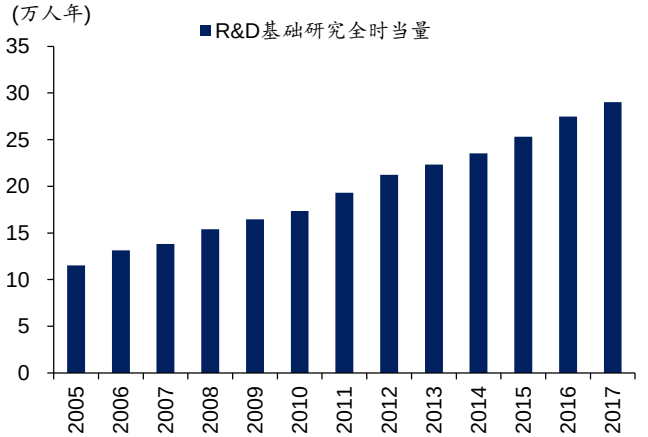
我国 R&D 人员总量已处全球领先地位，有望借助工程师红利复制日本、韩国的跨越式发展轨迹。根据国家统计年鉴的全时当量（全时人员数加非全时人员数按工作量折算为全时人员数的总和）数据，2013 年我国 R&D 人员总量达 353.3 万人年，超过美国居世界第一位，2017 年我国 R&D 人员全时当量进一步增长到 403.4 万人年，其中企业 R&D 人员总量达到 312.0 万人年，占全国的 77.3%。

图表15： 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16： 我国 R&D 基础研究保持稳定增长

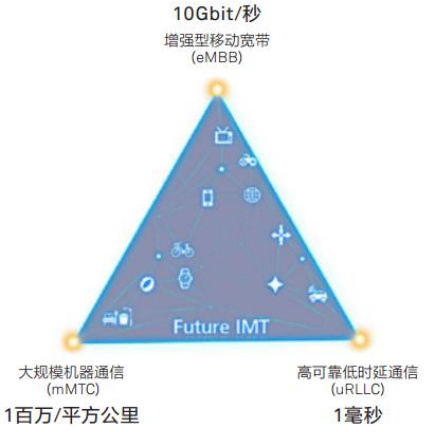


资料来源：《中国科技统计年鉴》、华泰证券研究所

新标准新王者，华为接棒引领 5G 高速物联时代

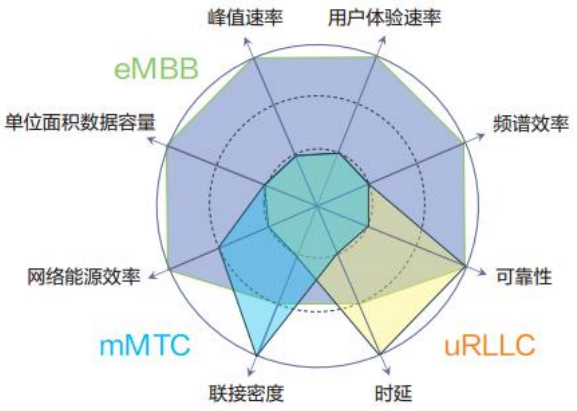
我们认为，智能手机行业的历史变迁是通信产业演进的具体体现，不论是 1G 模拟信号时代的摩托罗拉、2G 数字信号时代的诺基亚，还是 3G/4G 移动互联时代的苹果，其能够在特定时代环境下从竞争中脱颖而出，往往在于其对于通信标准变化的前瞻性判断，以及对于不同通信标准下终端功能性需求的精准把握。举例而言，正是由于 3G/4G 时代手机通话功能的重要性让位于无线上网，才使得以精准大屏触控为硬件特征、以 IOS 构建软件生态服务的苹果得以战胜了在塞班系统上故步自封的诺基亚。

图表17： 5G 网络的三大特征



资料来源：华为官网，华泰证券研究所

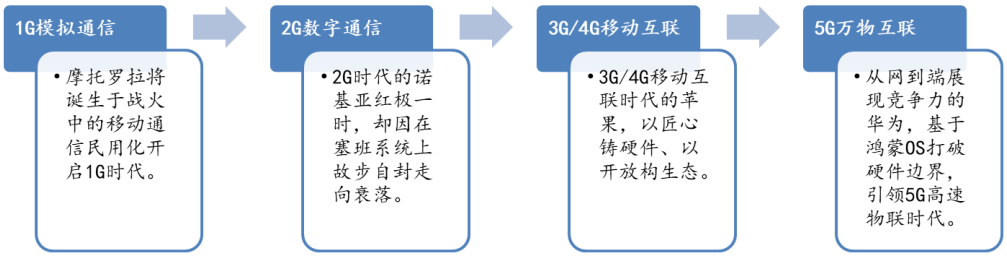
图表18： 不同业务场景对 5G 网络能力要求



资料来源：华为官网，华泰证券研究所

面对以大带宽（eMBB）、低延迟（URLLC）、广连接（mMTC）为特征的 5G 时代，我们认为，终端之间的互联互通成为核心功能性需求，而当下人手一部的智能手机有望成为万物互联的入口。因此相较于其他终端厂商而言，我们更看好作为通信公司的华为由网到端展现竞争力，基于在 5G 标准制定过程中的领先地位，借助鸿蒙系统打破硬件的边界，引领 5G 高速物联时代。**推荐华为产业链重点标的：顺络电子、硕贝德、光弘科技、歌尔股份、水晶光电、立讯精密、京东方 A、长信科技，建议关注圣邦股份、深南电路。**

图表19： 新标准新王者，华为接棒引领 5G 高速物联时代



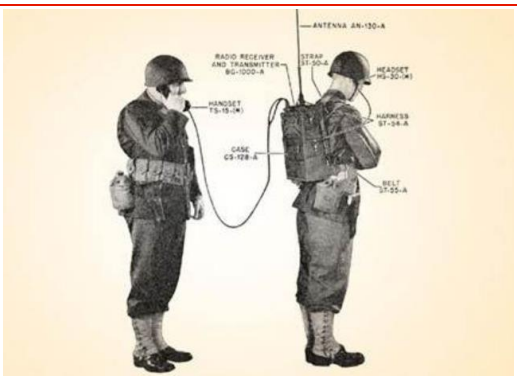
资料来源：华泰证券研究所

摩托罗拉将诞生于战火中的移动通信民用化开启 1G 时代

伴随军工、航天事业的发展壮大，摩托罗拉为移动通信民用化做足了技术积淀。以汽车收音机业务起家的摩托罗拉成立于 1928 年，其参与了二战前美国军方的便携式无线通信工具研发工作。20 世纪 40 年代，摩托罗拉为美国军方研制了一系列的军用移动通信设备，最早期的战场步话机 SCR-300 可以进行双向通信，但是体积大成本高，并不适用于民用市场。20 世纪 60 年代，摩托罗拉深度参与了阿波罗登月计划，提供登月所需的通信设备，此时其调频技术和天线技术已遥遥领先世界。1967 年摩托罗拉在北美 CES 展上首次展出了民用的移动通信设备，但是性价比依然达不到大规模推广的水平。

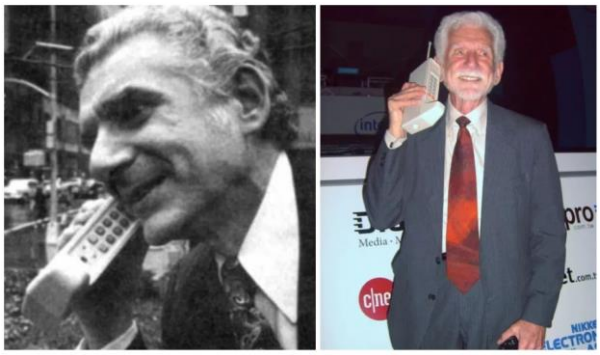
在有线通信和无线通信的竞争中战胜 AT&T 脱颖而出。20 世纪 80 年代，移动电话民用进程开启，在固定电话业务拥有近乎垄断优势的 AT&T 误判了无线通信市场的前景，着力推广家用无绳电话。而押注无线通信的摩托罗拉则主导了全球 1G 时代民用移动电话的发展：1973 年摩托罗拉向公众展示了世界上第一部移动电话和通信系统，申请了“无线电话通信系统”的专利，1983 年摩托罗拉推出了全球第一部民用的移动电话 DydaTAC 8000X。

图表20： 摩托罗拉推出的最早期的战场步话机 SCR-300



资料来源：快科技，华泰证券研究所

图表21： 摩托罗拉首款商业民用手机 DydaTAC 8000X 示意图



资料来源：快科技，华泰证券研究所

误判 2G 发展进程，GSM 制式的胜出终结摩托罗拉领导者地位。1990 年初，一方面由于摩托罗拉错误地判断 1G（模拟技术）向 2G（数字技术）的演进会发生在 2000 年左右，而将更多的技术资源集中在了“铱星项目”（主要目标是构建卫星通讯网）的研发上；另一方面由于 1996 年 2G 对 1G 全面替代的过程中，GSM 制式在欧洲、中国等重要市场占据了压倒性优势，而摩托罗拉的设备和终端则主要面向 CDMA 开发，相较之下，诺基亚则在 1992 年 10 月便已推出了全球首款 GSM 手机，根据 IDC 数据，1996 年诺基亚超越摩托罗拉成为全球手机市场新的霸主。

2004 年推出的 RAZA V3 成就摩托罗拉最后的辉煌。在被诺基亚超越之后直到 2006 年，摩托罗拉的手机出货量维持在全球第二位，其 04 年所推出的 RAZA V3 也曾一度受到市场热捧，根据年报数据，V3 带动摩托罗拉 2005 年的手机出货量同比增长 40%、利润同比增长 102%。但是过分倚重于 RAZA 系列的摩托罗拉在面对诺基亚不断升级的新机攻势下，在三星、苹果等全新竞争对手的崛起的过程中逐步走向了没落。根据 IDC 数据，2007 年摩托罗拉的市场份额退居第 3，2010 年跌出前 5，2011 年谷歌以 125 亿美金收购摩托罗拉移动，2014 年联想以 29 亿美金收购摩托罗拉移动智能手机业务。

2G 时代的诺基亚红极一时，却因在塞班系统上故步自封走向衰落

凭借欧洲主导的 GSM 制式抢占先发优势，集中资源做强通信业务。芬兰诺基亚成立于 1865 年，以伐木、造纸为主业，逐步向胶鞋、轮胎、电缆等领域扩展。1992 年公司因产业过多濒临破产，开始从多元业务向以移动电话为中心的专业集团转型。2G 时代欧洲所主导的 GSM 从 1989 年开始商业化，带动两大欧洲通信设备商诺基亚、爱立信攻占美国、日本市场。1992 年 10 月诺基亚推出全球首款可收发短信的 GSM 手机——诺基亚 1011。1994 年诺基亚开始裁除掉通信以外的所有产品线，主攻 GSM 通信相关产品。

诺基亚不断推陈出新引领功能机发展潮流，占据全球销量第一长达 15 年。1996 年诺基亚发布旗下第一款真正意义的功能机 NOKIA 9000，这款配有全键盘的手机不仅可以上网，还可以收发传真和电子邮件。1998 年全球第一款内置游戏功能的诺基亚 6110 上市，这也是手机游戏的开端。随后，伴随着移动互联网时代的发展，诺基亚迎来了最辉煌的阶段：根据 IDC 数据，2008 年全球手机的总出货量为 12 亿部，其中诺基亚独占 38.6%市场份额，2007-2010 年诺基亚每年手机出货量超过 4.3 亿部。

图表22： 诺基亚 1011 示意图

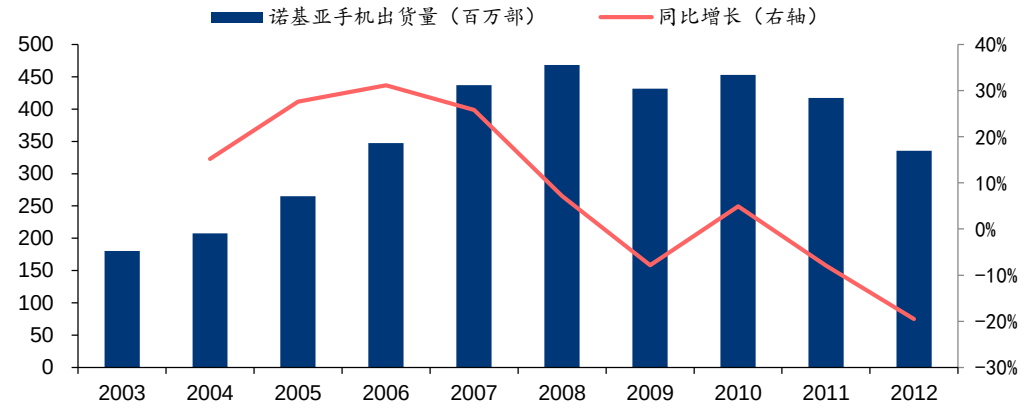
资料来源：华泰证券研究所

图表23： 丰富而不断改善的产品线——诺基亚后期功能机

资料来源：华泰证券研究所

2008 年诺基亚独占塞班系统为衰落埋下隐患。1998 年由诺基亚、索尼爱立信、摩托罗拉、西门子等共同出资组建塞班公司以专门研发手机操作系统，2000 年全球第一款塞班系统手机爱立信 R380 面市，2001 年 6 月塞班公司发布了塞班（Symbian）S60 操作系统，成为早期智能手机的主流选择，根据 数据，08 年塞班系统占有 62%的智能手机市场。基于塞班系统优异的市场接受度，诺基亚于 08 年收购塞班公司使得塞班系统成为诺基亚的独家操作系统，2009 年 LG、索尼爱立信等大厂纷纷宣布退出塞班平台。

图表24： 诺基亚手机出货量数据



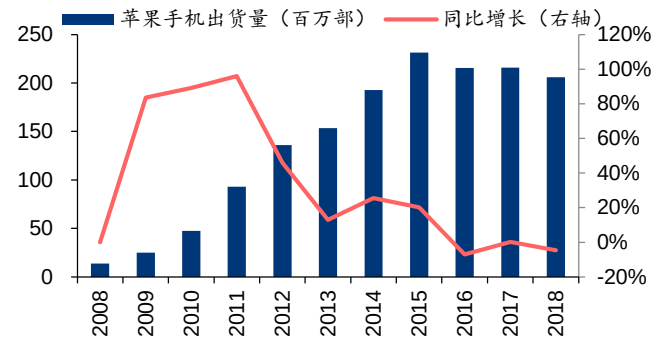
资料来源：IDC，华泰证券研究所

在 3G 移动互联快速发展时期，诺基亚因为对封闭的塞班系统的错误坚持而走下王座。2000 年 5 月国际电信联盟正式公布第三代移动通信标准，欧洲主导的 WCDMA 成为全球主流，04 年之后全球 3G 进入快速发展期，相对于日益兴起的无线上网需求，手机语音通话功能的重要性弱化，对于操作系统提出新的要求。于是在 07 年苹果发布搭载 iOS 的 iPhone、08 年谷歌发布 Android 系统之后，塞班系统由于开发成本、使用体验、平台开放性等多方面的劣势而在竞争中逐步丧失了市场，根据 数据，截至 12 年 2 月塞班系统的全球份额仅剩 3%，而诺基亚也在 12 年 5 月宣布放弃开发塞班系统，13 年 1 月宣布不再发布塞班手机，其自身在手机市场的地位也伴随塞班系统而江河日下。

3G/4G 移动互联时代的苹果，以匠心铸硬件、以开放构生态

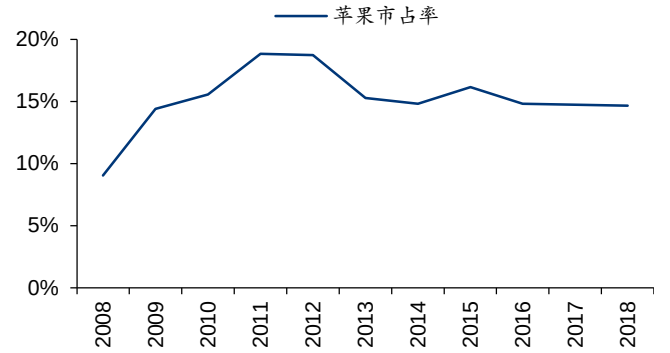
iPhone 3G 一战成名，苹果成为行业创新引领者。苹果 07 年推出初代 iPhone，采用 3.5 寸全触控屏幕、金属机身、搭载 iOS 系统，售价 499 美金。08 年推出升级版 iPhone 3G，支持 3G 网络、企业平台、第三方应用程序，并面向更多国家和地区市场销售，价格相对于初代 iPhone 也更有竞争力（8G 版 199 美元，16G 版 299 美元）。根据 cnBeta 数据，iPhone 3G 迅速得到市场认可，08 年占据美国智能机市场约 30%。根据苹果财报，iPhone 在 4Q08 单季出货量达到 690 万部，超过之前 5 个季度初代 iPhone 约 610 万的总出货量。

图表25： 苹果智能手机出货量



资料来源：IDC，Bloomberg，华泰证券研究所

图表26： 苹果全球智能手机市场市占率



资料来源：IDC，Canalys，Bloomberg，华泰证券研究所

2010 年苹果出货量超越诺基亚成为全球智能机第二大手机品牌。根据 IDC 数据，受全球金融危机影响，09 全球智能手机出货量增速放缓至 15%，但苹果智能手机出货量同比增长 83.6%。10 年凭借 iPhone4 的成功推出，苹果出货量超越诺基亚成为全球第二大手机品牌。根据 IDC 数据，2008-2015 年，苹果智能手机出货量从 0.14 亿部跃升至 2.32 亿部，对应年复合增长率达到 49.8%，其中 2011 年苹果在全球智能手机市场市占率一度达到 18.8%，仅次于三星（19.1%）。

以匠心打造精品，iPhone 长期引领行业创新方向。作为高端智能机领导品牌，苹果始终坚守着其对于“工艺美学”的独道理解，以匠心在细节上不断优化打造精品终端，长年作为行业创新的风向标：金属机壳、指纹识别、金属中框+双玻璃、全面屏、3D Sensing 等创新方向均因 iPhone 的采用而成为行业趋势。根据 AndroidAuthority 数据，2015 年苹果手机出货量同比增长 26%至 2.32 亿部，达到 iPhone 历史出货最高值。iPhone 6/6 Plus 在全球手机历史销量排行榜上排名第三，累计出货量达到 2.2 亿部，是排行榜前十名单中仅有的一款智能手机，出货量仅次于诺基亚 1100（2.5 亿部）和诺基亚 1110（2.5 亿部）。

图表27： iPhone 手机发展历程

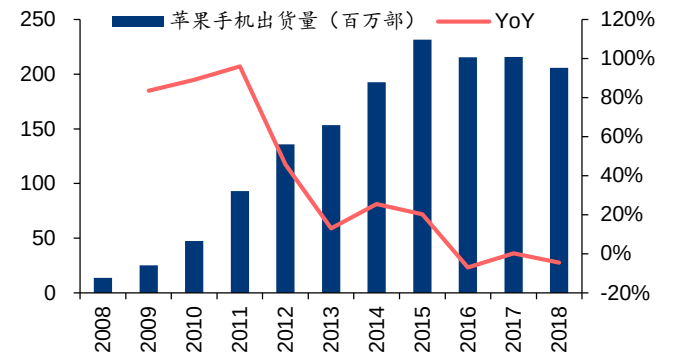
时间	手机型号	自研处理器	功能创新
2007 年 1 月	初代 iPhone	/	3.5 英寸，TFT 全彩电容屏
2008 年 6 月	iPhone 3G	/	推出 Appstore，支持 3G 网络，邮件推送
2009 年 6 月	iPhone 3GS	/	运行速率提升
2010 年 6 月	iPhone 4	A4	500 万像素主摄，30 万像素前摄，具有 facetime 视频电话功能
2011 年 10 月	iPhone 4s	A5	全新 siri 智能语音助手，iCloud 云端服务
2012 年 9 月	iPhone 5	A6	4 英寸屏幕，分辨率提升
2013 年 9 月	iPhone 5s	A7	支持 4G 网络，指纹识别
2014 年 9 月	iPhone 6	A8	4.7 英寸屏幕，后置 800 万摄像头，前置 120 万像素，Apple Pay
2015 年 9 月	iPhone 6s	A9	，前置 500 万像素，支持 4K 视频摄录
2016 年 3 月	iPhone SE	A9	4 英寸屏幕，最低存储 32G
2016 年 9 月	iPhone 7	A10	双摄，支持 IP67 防溅抗水防尘功能，取消 3.5mm 耳机接口
2017 年 9 月	iPhone 8	A11	无线充电，最低存储 64G，LCD 显示屏
2017 年 9 月	iPhone X	A11	5.8 英寸 OLED 屏幕，3D 面部识别 Face ID
2018 年 10 月	iPhone XR	A12	6.1 英寸，双卡双待，采用 TrueDepth 摄像头
2018 年 10 月	iPhone XS	A12	5.8 英寸 OLED 屏幕
2019 年 9 月	iPhone 11	A13	6.1 英寸 LCD，支持杜比全景声，双卡双待
2019 年 9 月	iPhone 11 pro	A13	5.8 英寸 OLED 屏幕，后置三摄

资料来源：CNMO 手机中国，腾讯数码，华泰证券研究所

智能手机渗透率饱和趋于饱和，中国供应链崛起支撑本土品牌创新加速， iPhone 出货量自 2016 年起开始下行。在与苹果、三星等国际智能手机品牌匹配的过程中，中国本土供应链的产品质量、设备水平、响应能力都得到持续增强，进而支持国内终端品牌在部分环节的创新上一度领先 iPhone，从而加剧了高端手机市场竞争。比如华为 19 年 9 月推出的 Mate30 系列，便领先苹果搭载了 OLED 瀑布屏、后置 ToF 等，率先实现了双模 5G 通讯、侧边框虚拟按键、手势识别等功能。

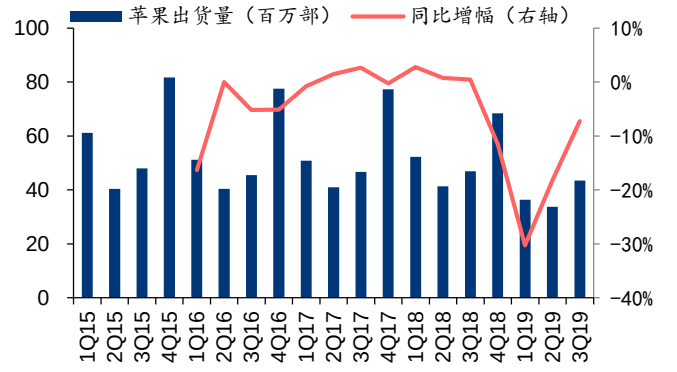
与此同时，由于全球智能手机渗透率自 4Q16 趋于饱和，2016 年起 iPhone 出货量伴随全球手机市场的下滑趋势结束高增长。根据 Bloomberg 数据，2016-2018 年 iPhone 出货量增速分别为-7.0%、+0.18%、-10.8%，19 年前三季度苹果手机合计出货 1.13 亿部，同比下滑 19.02%，3Q19 单季出货量同比下滑 7.25%。

图表28： 2016 年 iPhone 年度出货结束高增长



资料来源：IDC，Bloomberg，华泰证券研究所

图表29： 3Q19 iPhone 单季出货量同比下滑 7.25%



资料来源：IDC，Canalys，Bloomberg，华泰证券研究所

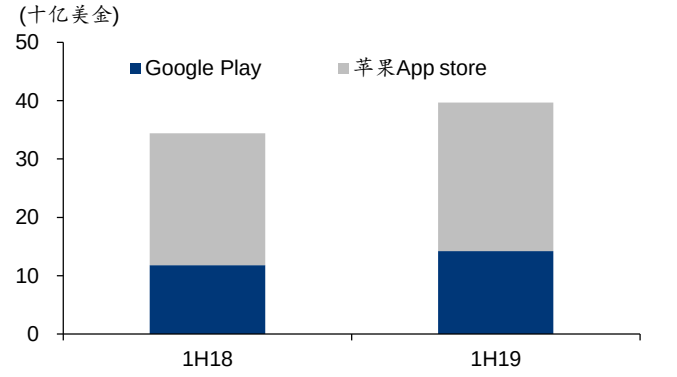
充分挖掘 3G/4G 移动互联时代的软件服务需求，构建开放生态环境。尽管 iPhone 的出货量自 2016 年起便结束了高增长态势，但是苹果基于 iOS 系统所建立的生态却在日益开放的战略方向中展现出更强的业绩增长动力，根据 Bloomberg 数据，2019 财年苹果 iTunes、软件及服务业务收入达到 462.91 亿美金，同比增长 24.47%，营收占比达到 17.79%，同比提升 3.7pct。为进一步丰富其生态内容、强化用户粘性，苹果更是在 19 年 3 月的发布会上推出了新闻服务 News+、信用卡产品 Card、游戏服务 arcade、全新的 TV APP 服务和 TV+原创视频服务。

根据 Sensor Tower 数据，1H19 苹果的 iOS 应用商店和谷歌的 Google Play 合计营收达 397 亿美金，同比增长 15.4%，其中苹果收入 255 亿美金，同比增长 13.2%，高出谷歌 142 亿美金收入的 80%。从具体下游应用的创收来看，游戏依然是主力，1H19 苹果 App Store、Google Play 的手游收入分别为 176 亿美金（YoY 7.8%）、120 亿美金（YoY 16.8%）；从应用安装总量数据来看，1H19 苹果 App Store、Google Play 安装总量分别为 148 亿次、419 亿次。

图表30： 2019 财年苹果 iTunes、软件及服务业务收入 462.91 亿美金

资料来源：Bloomberg，华泰证券研究所

图表31： 1H19 苹果 iOS 应用商店收入 255 亿美金，同比增长 13.2%



资料来源：Sensor Tower，华泰证券研究所

5G 高速物联网时代的华为，从网到端展现竞争力

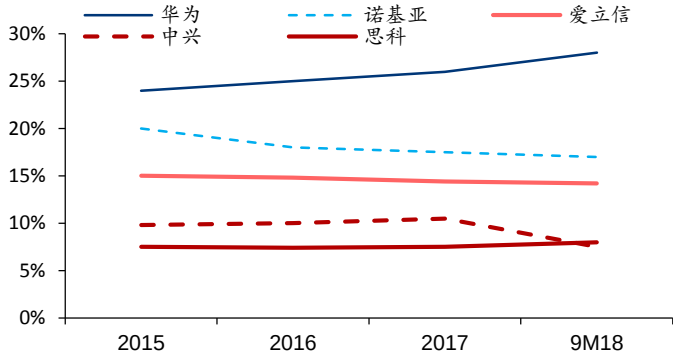
华为以 PBX 代理起家，重点布局通信业务，领跑全球电信设备市场。1990 年华为自主研发面向酒店与小企业的 PBX 技术并进行商用，1998 年起开始重点布局移动通信业务，先后在印度、瑞典、美国等地设立多个研发中心，并与 3Com、西门子、摩托罗拉、Global Marine、赛门铁克等海外公司成立合资公司加强网络通信领域的研发工作。2008 年华为在全球移动设备市场领域排名已跻身前三，移动宽带场频市场份额居全球第一。根据 Dell'Oro Group 数据，3Q18 全球电信设备市场前五大厂商（华为、诺基亚、爱立信、中兴、思科）合计占 75%份额，其中华为以市占率 28%稳居行业第一。

图表32： 华为发展历程

资料来源：华为官网，华泰证券研究所

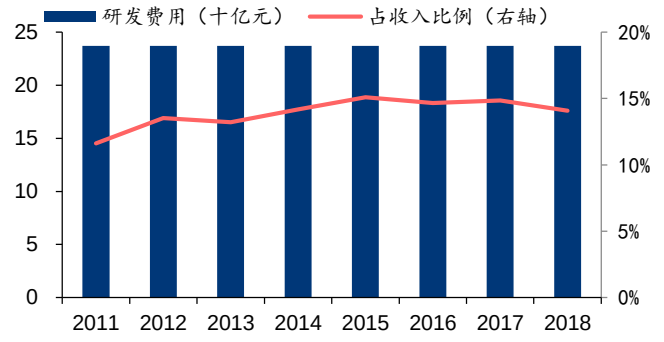
深度参与 5G 网络部署，5G 节奏全球领先。在通信技术演进过程中，华为通过持续研发投入及与全球领导企业建立技术合作关系，不断强化其自身在通信领域的技术积累。2013 年，华为以 5G 创新中心发起者身份发布 5G 白皮书，随后在全球 9 个国家建立 5G 创新研究中心。2018 年，华为发布全球首款基于 3GPP 标准的 5G 终端芯片和基于该芯片的首款 5G CPE，成为首个完成 IMT-2020（5G）推进组主导的 5G NSA 和 SA 三个阶段全部测试的厂商。至 2019 年 2 月，华为已与全球 182 家运营商合作开展 5G 测试，与全球领先运营商签订的 5G 商用合同超过 30 份，发送 5G 基站超过 4 万个，并与全球 280 多个行业伙伴开展 50 多个合作项目，5G 承载解决方案在 40 多家运营商实现商用。

图表33： 全球电信设备市场市占率：华为稳居龙头宝座



资料来源：Dell'Oro Group，华泰证券研究所

图表34： 华为历年研发费用占收入比例均超过 10%

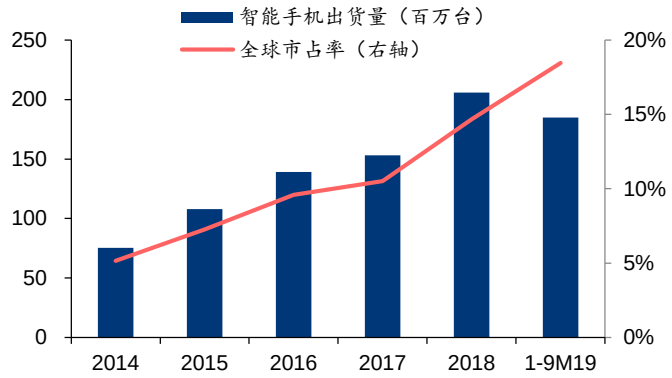


资料来源：华为年报，华泰证券研究所

基于通信技术基础涉足无线终端芯片研发，4G LTE 清晰架构奠定芯片事业成功基石。虽以通信业务起家，但凭借其在通信领域敏锐的行业嗅觉以及多年高投入打造的技术优势，华为自 2003 年起开始无线终端芯片研发。基带是手机重要的通信模块，负责完成移动网络中无线信号的解调、解扰、解扩和解码工作，并将最终解码完成的数字信号传递给上层处理系统。2G 时代德州仪器和英飞凌在 2G Moderm 基础上开发 3G Moderm 以失败告终，而高通则通过先开发 3G Moderm 然后融合 2G 功能，大获全胜。以史为鉴，华为在基带芯片开发上选择 4G LTE 架构，建立了基带芯片巴龙 LTE 的演进方向，奠定了华为手机基带成功的基石。

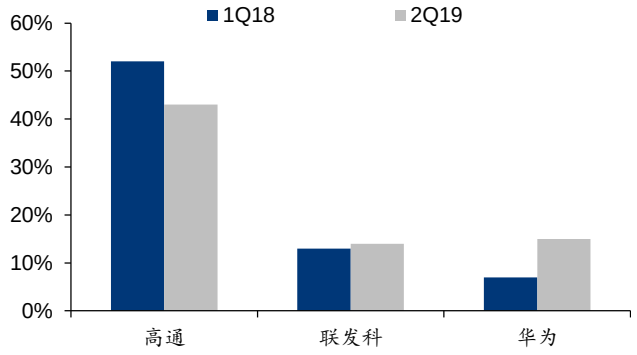
搭载自研芯片开启华为手机辉煌征程。在基带芯片大获成功的基础上，2014 年华为发布麒麟 920 手机芯片 SoC，以整合 AP 和 Moderm 的方式在性能不变的情况下大幅压缩芯片成本，并在随后的荣耀 6 和 Mate 7 系列中开始使用自研芯片，也由此开启了华为手机的辉煌征程。根据年报及 IDC 数据，2014 年至 1-9M19 华为智能手机出货在全球市场份额从 5.1%增长达到 18.4%，位居全球第二。基于在智能手机市场的持续渗透，根据 Strategy Analytics 数据，2Q19 华为在全球基带市场市占率由 1Q18 的 7%提升至 15%，位居第二。

图表35： 华为智能手机在全球市场份额不断提升



资料来源：华为年报，IDC，华泰证券研究所

图表36： 2Q19 华为在全球基带市场份额提升至 15%，位居第二



资料来源：Strategy Analytics，电子工程世界，新浪财经，华泰证券研究所

华为 5G 基带和 5G 手机性能均领先同业竞争对手。5G 网络峰值理论传输速度可达每 8 秒 1GB，相比于 4G 网络运行速率提高 10 倍，但手机基带性能的通讯功能会直接影响手机通话质量和上网速度。2019 年 1 月，华为发布全球首款单芯多模 5G 基带 Balong5000，支持 5G SA 独立和 NSA 非独立组网；2019 年 7 月华为发布搭载麒麟 980 外挂巴龙 5000 基带的 5G 手机华为 Mate 20X。根据中国移动端实验室对已发布的 5G 基带和多款支持 5G 手机的测评结果，**华为的 5G 基带 Balong5000 在兼容性和吞吐量性能上强于高通和联发科，而搭载 Kirin 980 + Balong5000 的华为 5G 手机 Mate 20X 在总发射功率、续航等方面表现优于其他测评手机。**

图表37： 华为的 5G 基带 Balong5000 在兼容性和吞吐量性能上强于高通和联发科

注：芯片一为华为 Kirin980+Balong5000，芯片二为高通 SDM855+X50，芯片三为联发科 Helio M70

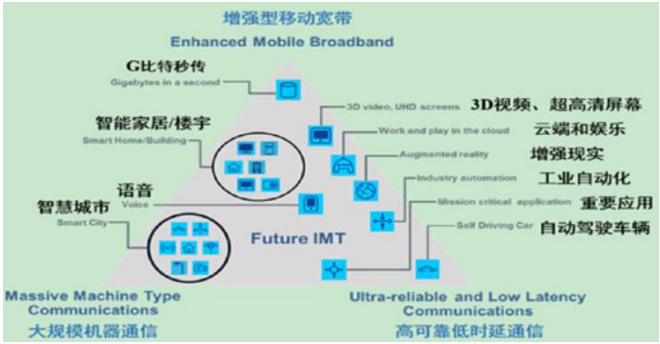
资料来源：中国移动终端实验室，华泰证券研究所

鸿蒙志在打破硬件边界，“电子+”时代正来临

“互联网+”是 2012 年在互联网普及的时代背景下兴起的理念，具体是指依托互联网信息技术实现互联网与传统产业的联合，以优化生产要素、更新业务体系、重构商业模式等途径来完成经济转型和升级。我们认为，“互联网+”简单而言就是基于互联网高效的信息共享能力对生产模式、商业模式进行重塑，“互联网+”催生了当下时兴的网络购物、网络点餐、网络直播、网络售票等成熟应用。

面对渐行渐近的 5G 时代，我们认为其核心是人类信息传输、共享能力的再一次升级，其背后的主要支撑是通信能力和芯片算力的提升，其具体体现是终端智能化趋势的加速推进，进而实现生产设备终端、消费终端等万物互联。**我们认为可以将这一趋势概括为“电子+”，即在物联网时代实现各类非电子产品的电子化、简单电子产品的智能化，**这两年快速兴起的 TWS 耳机、智能手表、智能穿戴、智能音箱、智能汽车均是“电子+”趋势的体现，华为所提出的 1+8+N 的产品架构也正是响应“电子+”趋势的战略布局。

图表38： 基于 5G 网络的“电子+”时代正来临



资料来源：华为官网，华泰证券研究所

图表39： 华为 1+8+N 产品架构

资料来源：IDC，华泰证券研究所

5G 为万物互联构建了网络基础，华为鸿蒙系统志在构建操作系统基础。操作系统是管理终端内部硬件与软件资源的计算机程序，同时也提供人机交互界面。在“电子+”趋势下，不同终端之间的连接以操作系统之间的可连通性为前提，我们认为，这也是终端厂商难以成为物联网时代发展主导者的瓶颈所在，因为在当前的市场格局下，消费电子终端品牌往往都有着自己具备核心优势的细分市场，比如空调市场的格力、美的等，电视市场的海信、康佳等，这就为终端之间的连接造成了天然的品牌之间的阻力。因此我们看好华为以一个通信公司的角色，借助专门针对物联网打造的鸿蒙操作系统打破品牌终端之间的隔阂，加速物联网发展。

图表40： 鸿蒙 OS 实现硬件能力跨终端跨设备调用

资料来源：华为官网，华泰证券研究所

鸿蒙 OS 可以实现硬件能力跨终端跨设备调用，打破硬件边界，具备里程碑意义。19 年 8 月 9 日华为召开全球开发者大会，重磅推出了基于微内核的面向全场景的分布式操作系统——HarmonyOS 鸿蒙。鸿蒙 OS 的“分布式 OS 架构”和“分布式软总线技术”通过**公共通信平台、分布式数据管理、分布式能力调度和虚拟外设四大能力**，将相应分布式应用的基石技术实现难度对应用开发者屏蔽，使开发者能够聚焦自身业务逻辑，像开发同一终端一样开发跨终端的分布式应用，也使最终消费者享受到强大的跨终端业务协同能力为各使用场景带来的无缝体验。

我们认为，在万物互联的“电子+”时代，华为基于自身鸿蒙系统所提出的 1+8+N 战略同样是其他终端品牌如小米、联想的产品布局方向，而这一方向为消费电子产业链公司赋予了品类扩张的长期成长潜力，接下来我们则围绕具体应用场景下各种终端产品的技术创新趋势探讨产业链投资机遇。

图表41： 19 年 11 月联想提出“构建智能物联新世界”愿景

资料来源：联想官网，华泰证券研究所

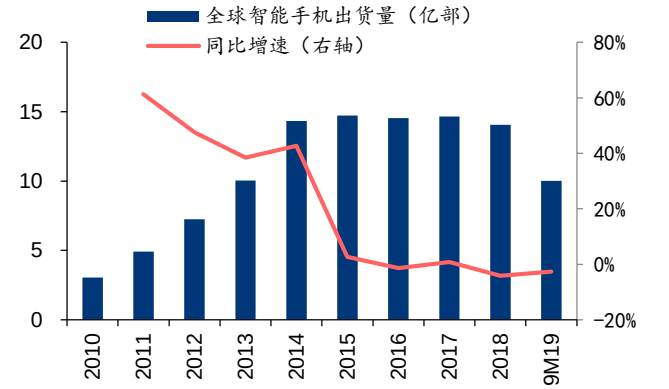
图表42： 19 年 11 月联想宣布要构建最广泛的终端产品组合

资料来源：联想官网，华泰证券研究所

手机是 1+8+N 架构的核心，天线、射频、光学和折叠屏是主要升级方向

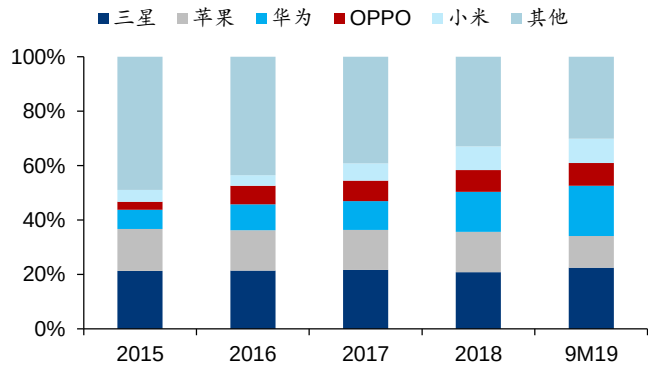
全球智能手机市场景气回暖，品牌集中度进一步提升。根据 IDC 数据，1-9M19 全球智能机出货同比下降 2.6%至 10.0 亿部，3Q19 单季度出货同比增加 0.9%，为近两年来首次正增长。与此同时，以华为、OPPO、小米为代表的国产手机市占率正不断提升，根据 IDC 数据，1-9M19 全球前五大手机品牌市占率合计为 69.9%（2018 年 67.5%），其中华为、OPPO、小米合计市占率达到 35.7%（2018 年 31.4%）。

图表43： 全球智能手机出货进入存量市场



资料来源：IDC，华泰证券研究所

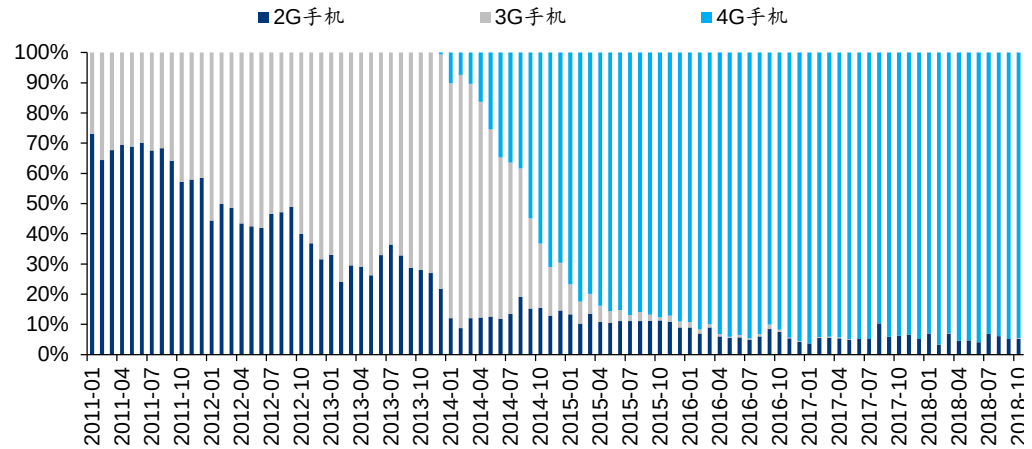
图表44： 国产手机品牌市占率不断攀升



资料来源：IDC，华泰证券研究所

4G 移动互联网已经完成市场教育，5G 终端的渗透进程有望超预期。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，13 年 12 月国内 4G 手机月度出货渗透率仅 0.58%，而到了 2014 年 9 月国内 4G 手机月度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，**考虑到 4G 时代移动互利网与人们生活场景的深度融合，以及 5G 手机作为物联网时代的控制中枢、部分外设产品的运算中枢的功能定位，5G 手机的推广速度有望超出市场预期。**

图表45： 2014 年末 4G 手机月度出货渗透率已接近 70%

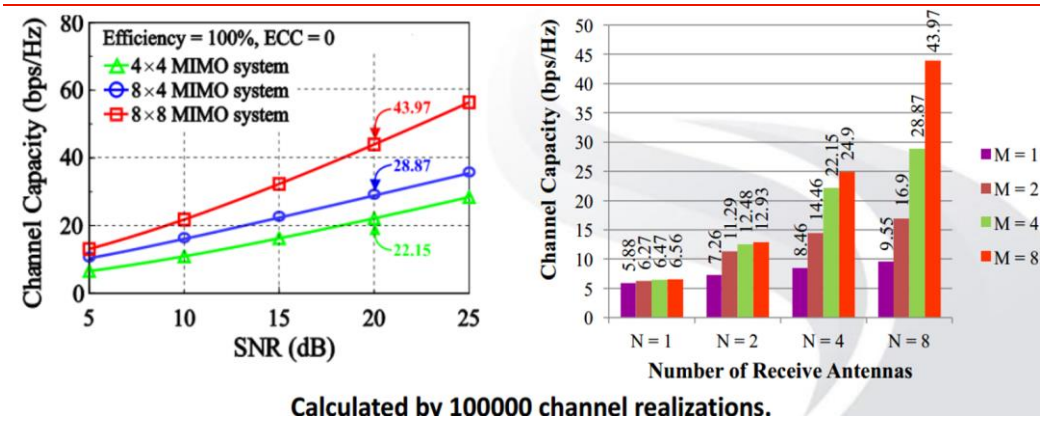


资料来源：工信部，华泰证券研究所

天线：MIMO 天线将成为 5G 标配，LCP/MPI 在 5G 高端机中开始渗透

基于 5G Massive MIMO 基站的建设，智能手机等移动终端对于数据传输速率的性能要求越来越高，采用更多的天线从而在带宽不变的情况下增加信道容量成为可行的方案，根据硕贝德测算数据，在信噪比为 20dB 的条件下，8X8 MIMO、8X4 MIMO、4X4 MIMO 的信道容量分别为 43.97bps/Hz、28.87 bps/Hz、22.15 bps/Hz，因此我们认为，MIMO 天线自 4G 时代兴起以来将逐步成为智能手机天线的核心技术。

图表46： MIMO 可有效提升信道容量



资料来源：《5G 技术演进及 Massive MIMO 天线性能评估平台研究》，华泰证券研究所

LDS 天线的平均单机成本较传统 FPC 天线更高，在 2016 年的渗透率仍远低于 FPC。根据 LPKF 数据，在 4G 时代用 LDS 工艺实现手机天线的平均单机成本在 5-6 元，而 FPC 工艺的平均单机成本仅 1-2 元，因此根据 QYR 数据，在 2016 年 FPC 天线依然占据 70%以上的手机天线市场，LDS 仅 20%左右，冲压成型天线占据剩下的 10%左右。

我们认为，一方面随着 4X4 MIMO 天线的渗透，单机天线用量大幅提升，金属中框作为天线发射端的承载能力受限，另一方面随着玻璃机壳的广泛应用，机壳对于内部天线的屏蔽问题得以解决，**天线以 FPC、LDS 等多种方式在手机内部应用的前提已经具备，造成智能手机天线产业的市场扩容、订单增长，推荐硕贝德，建议关注信维通信。**

图表47： 4G 手机不同天线工艺的特性比较

主要特性	金属冲压成型天线	FPC 天线	LDS 天线
性能	中高	中	高
空间效率	中	中	高
设计速度	2.5 天	2.5 天	3 天
更改周期	7-10 天	4-5 天	2 天
模具费用	高	中	低
平均成本	0.5-1 元	1-2 元	5-6 元

资料来源：LPKF，华泰证券研究所

LCP、MPI 有望成为集成连接线及部分天线功能的软板新工艺。目前终端天线应用较多的软板基材主要是聚酰亚胺(PI)，但是由于 PI 基材的介电常数和损耗因子较大、易受潮、可靠性较差，因此 PI 软板已经无法适应未来的高频高速趋势。我们认为 LCP/MPI 材料将在 5G 时代逐步取代目前的 PI 基材，成为集成连接线及部分天线功能的软板新工艺，但由于 LCP/MPI 的成本均较 PI 基材有明显提升，在加工过程中进行弯折的工艺难度大，一定程度上弱化了软板天线相对于 LDS 天线的竞争优势，因此 LDS 天线在 5G 时代仍有望作为 Sub 6GHz 频段主流的天线工艺路径之一，这一点由目前已经推出的搭载 LDS 天线的华为 mate 20X(5G)可见一斑。

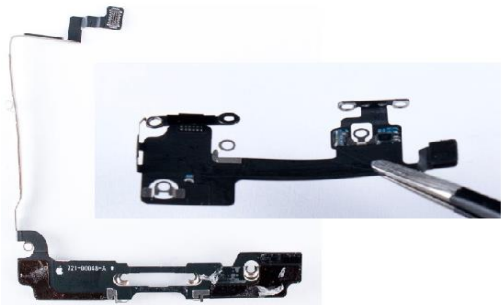
图表48： LCP 与 PI 基材的主要性能指标对比

性能	PI 基材	LCP 基材
拉伸强度/MPa	250-400	120/200
伸长率/%	30-80	10
吸水率/%	2.9	0.04
介电常数/1GHz	3.0	2.8
介质损耗/1GHz	0.003	0.0025
Tg/℃	>250	>170
CTE/（10^-6/℃）	18-28	10-22
剥离强度/（kgf/cm）	1.0(25μm,HOz)	0.9(50μm,HOz)

资料来源：湖北省化学研究院，华泰证券研究所

LCP 高频特性好，更适宜集成化的设计，但成本较高。iPhone X 中的 LCP 天线一方面作为蜂窝天线的重要组成部分，配合手机金属边框共同完成通信功能，另一方面直接在软板上直接画线作为 Wifi 天线。除此之外，LCP 软板有一段细长的传输线，将射频信号与基带芯片连接在一起。相比于传统的射频同轴线，具有体积小，结构紧凑，传输效率高的优点。据《印制电路信息》数据，目前 LCP 软板成本约为 PI 软板的 2~2.5 倍。全球范围内，台湾嘉联益和日本村田是主要的 LCP 天线软板供应商，买方议价能力较低。

图表49： iPhone X 中的 LCP 天线示意图



资料来源：iFixit，华泰证券研究所

MPI 材料兼顾性能与成本，有望在 Sub 6GHz 频段率先大范围替代 PI，建议关注鹏鼎控股。MPI（Modified PI）即改良版的 PI，MPI 是在 PI 基础上加入了氟化物进而改善了材料性能。从成本方面看，MPI 软板的成本约为 PI 软板的 1-2 倍，低于 LCP 软板。此外，基于 PI 改良的 MPI，在工艺上更加成熟，具有更好的加工良率，全球产能也更加充足，除日本外，我国台湾的台郡、臻鼎、同泰等厂商也有足够的供应能力。

图表50： MPI 基材性能接近于 LCP

性能	LCP 基材	MPI 基材
介电常数/1GHz	2.8	3.2
介质损耗/1GHz	0.0025	0.003
吸水率/%	0.04	<1
CTE/(%/°C)	0.0018	0.0019
剥离力（N/mm）	0.525	0.7
厚度(μm)	25-100	12-100

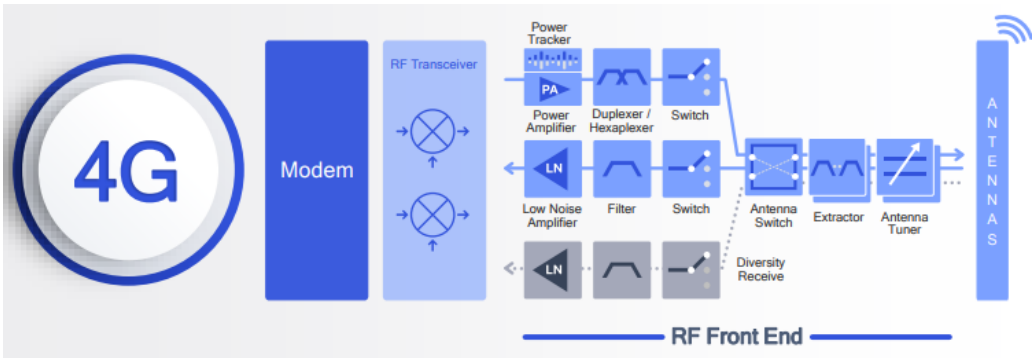
资料来源：《超低损耗空气电路板的工艺研究》，华泰证券研究所

射频前端： 5G 射频前端集成化需求迫切，毫米波频段催生 AiP 新市场

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。射频前端（RFFE）是移动终端的射频收发器和天线之间的功能区域，主要由功率放大器（Pa）、低噪声放大器（LNA）、开关、双工器、滤波器和其它被动器件组成。在 5G 普及过程中，智能手机适用的频段范围扩大、传输速度提升，射频前端的复杂度、单机价值量显著增加。

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。

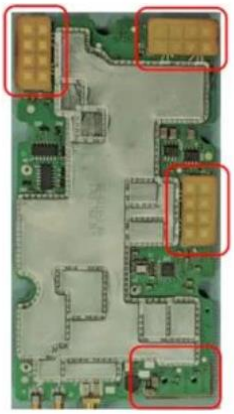
图表51： 4G 终端的射频前端结构图



资料来源：高通官网，华泰证券研究所

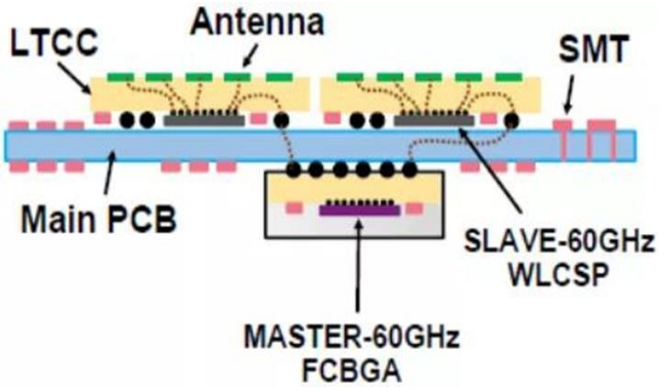
5G 毫米波频段新增 AiP 模组需求，射频前端集成化进一步演进。面对 5G 毫米波频段，天线的尺寸将被缩小到毫米级，同时由于更高频率的 5G 毫米波频段馈线损耗过大，因此在手机射频前端诞生了 AiP 模组需求，即基于封装材料与工艺，将天线与芯片集成在封装内，实现系统级无线功能的技术。我们认为，AiP 技术顺应了硅基半导体工艺集成度提高的趋势，兼顾了天线性能、成本及体积，代表着近年来天线技术的重大成就及 5G 毫米波频段终端天线的技术升级方向。

图表52： 高通 AiP 在手机终端的设计方案



资料来源：高通官网，华泰证券研究所

图表53： 博通 AiP 天线模组产品结构图



资料来源：博通官网，华泰证券研究所

射频前端产业链推荐**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），建议关注卓胜威（射频芯片）、风华高科（片式电容、片式电阻）。**

光学升级：生物识别应用场景不断丰富，3D 感知迎来发展机遇

苹果 2017 年首推 3D 面部识别方案，开启手机生物识别新潮流。苹果在 2017 年推出 iPhone X“搭载 Face ID 的 3D sensing 模组，采用结构光 3D 感应方案，以此替代传统 Home 键指纹解锁，从而提高手机解锁安全性并进一步扩大手机屏显面积。在随后的 iPhone X、iPhone XR、iPhone XS、iPhone XS Max 机型中，苹果持续采用 Face ID 面部解锁，并且在今年 9 月 11 日推出的 iphone 11、iPhone 11 Pro 中也延续了这一方案，因为 FaceID 相对于 TouchID 来说更为安全。

3D sensing 主要解决生物识别与感知，通过人机交互技术计算摄影，使用图形技术美化视觉，实现从 2D 向 3D 的转化。3D sensing 包括结构光、ToF 和立体视觉三种方案。结构光是基于激光散斑原理，通过采集物体的三维数据构建 3D 模型，具有成像精度较高、反应速度与成本适中的特点，主要用于近距离 3D 人脸识别，目前在 iPhone X，华为 Nova2s，荣耀 V10 等机型前置摄像头中均有应用。飞行时间测距法（ToF）利用反射时间差原理，通过计算探测光飞行时间实现 3D 成像，刷新率较快，能够覆盖中远距离，可广泛应用在手势追踪、手机后置辅助相机等，在 OPPO R17/R17 Pro 和华为 P30 Pro 已有应用。立体视觉需要测距并配合三角测量，成本高且使用环境受限，并未广泛应用。

图表54： 3D sensing 三种成像方案对比

	结构光方案	方案	立体视觉方案
基础原理	激光散斑	反射时间差	测距配合三角测量
示意图			
分辨率/精度/成本	中/高/中	低/中/低	高/中/高
适用环境	暗光无法使用	全天候	全天候
反应速度	中	高	中
工作距离(米)	0.2～1.2	0.4~5	< 2
适用场景	近距离 3D 人脸识别	中远距离识别、环境结构识别、手势识别、体感游戏等	深度探测与成像结合

资料来源：elecfans，华泰证券研究所

品牌旗舰款手机优先搭载 3D Sensing 成畅销款。在苹果手机开启 3D Sensing 生物识别浪潮后，18 年下半年至今推出的 4000 元以上机型中，苹果的 iPhone XS/XR/XS Max 以及华为的 Mate 20 Pro 均在前置摄像头中使用了 3D 结构光以实现人脸识别，此外 19 年 3 月最新推出的华为 P30 Pro 后置摄像头中使用 ToF 以增强拍摄效果。

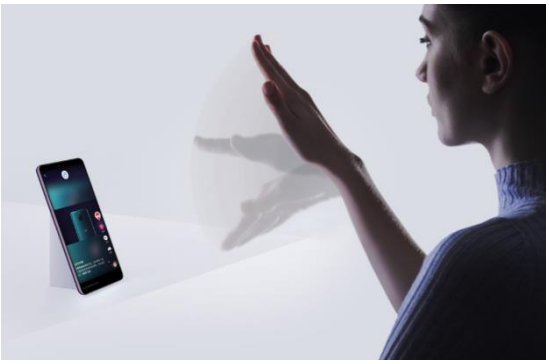
华为 Mate 30 系列光学创新超预期。9 月 19 日华为在德国慕尼黑新品发布会中推出搭载 7nm 芯片 Kirin 990 的旗舰手机 Mate 30 系列，首次引入前置 3D 人脸识别技术，后置采用 4000 万超感光徕卡影像，Mate 30 Pro 还增加搭载 3D 景深 TOF 摄像头，还搭配 EMUI10 智慧全连接系统全面提升用户交互体验。其中，Mate 30 系列手机最引人瞩目的当属前置 3D 深感摄像头，支持 AI 隔空操控，即用户可以在不接触屏幕的前提下，通过挥手等动作对手机进行操控。

图表55： 品牌手机旗舰机型优先搭载 3D Sensing

机型	发布时间	售价（元）	摄像头位置	3D 感应原理	应用领域
iPhone XS	2018 年 9 月	8699	前置	结构光	人脸识别
iPhone XS Max	2018 年 9 月	9599	前置	结构光	人脸识别
iPhone XR	2018 年 9 月	6499	前置	结构光	人脸识别
华为 Mate 20 Pro	2018 年 10 月	5999	前置	结构光	人脸识别
华为 P30 Pro	2019 年 3 月	5988	后置		拍摄效果增强
华为 Mate 30	2019 年 9 月	3999 起	前置+后置	结构光+TOF	人脸识别+拍摄效果增强

资料来源：苹果官网，华为官网，华泰证券研究所

图表56： 华为 Mate 30 系列支持 AI 隔空操作



资料来源：华为官网，华泰证券研究所

图表57： 华为 Mate 30 Pro 后置采用超感光徕卡影像

资料来源：华为官网，华泰证券研究所

“刷脸支付”成新趋势，3D 感知应用场景趋于成熟。2015 年 3 月，马云在德国汉诺威 IT 博览会上首次向全世界展示了刷脸支付；2017 年 9 月，杭州肯德基 KPro 餐厅上线刷脸支付，标志着刷脸支付正式商用。2018 年 12 月，支付宝推出“蜻蜓”人脸支付设备。据凤凰网报道，该设备 2018 年 12 月问世以来，3 月铺货 3 万台，截止 2019 年 4 月已在全国超过 300 个城市普及。而根据观研天下讯，支付宝在未来将投入 30 亿元推广刷脸支付的产品和相应生态。

图表58： 支付宝“蜻蜓”人脸识别设备

资料来源：支付宝官网，华泰证券研究所

图表59： 3D sensing 应用场景

资料来源：映维网，华泰证券研究所

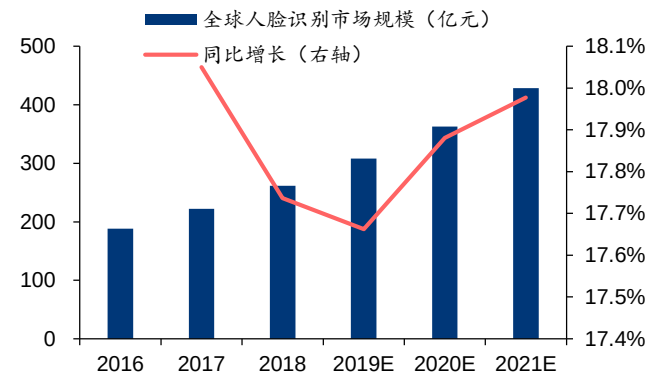
图表60： 各行业人脸识别应用场景介绍

行业	人脸识别应用场景
银行业	人脸识别、文字识别、活体检测技术用于银行身份认证、票据识别等场景
互联网金融行业	认证对比远程身份认证服务
手机行业	为各类手机厂商提供图像处理器、人脸识别、图像识别技术支持
机器人行业	为机器人公司提供多种视觉识别技术
移动互联网行业	给各类直播、照片处理、相册 APP 提供人脸识别、图像识别技术
安防行业	为安放厂商提供视频结构化、人脸布控、人脸搜索、车辆识别、人群分析等软硬件议题形态提供产品技术升级服务竞标智慧城市、平安城市等政府大型项目
通信行业	为运营商提供识别、文字识别、活体认证、门禁系统、VIP 识别系统等技术产品、手机卡实名认证等项目

资料来源：电子工程世界，华泰证券研究所

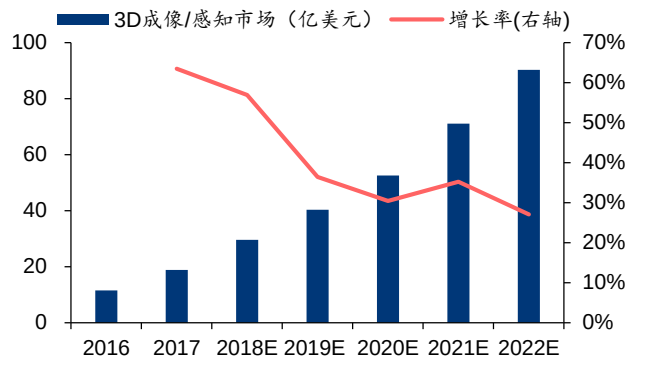
3D sensing 应用场景趋于成熟，市场规模持续扩大。随着人脸识别普及率不断提升，生物识别的应用场景不断向工业制造、VR/AR、游戏、安防摄像头、工业制造等领域拓展，全球生物识别市场规模将持续扩大。根据前瞻产业研究及电子工程世界数据，2018 年全球人脸识别市场规模为 262 亿元，预计 2021 年将达到 428 亿元，对应 2019-2021 年 CAGR 为 18%。Yole 预测 2022 年全球 3D sensing 市场规模将从 2017 年的 19 亿美元增加至 90 亿美元，对应 2018-2022 年 CAGR 达到 37%。

图表61： 全球人脸识别市场规模



资料来源：前瞻产业研究，电子工程世界，华泰证券研究所

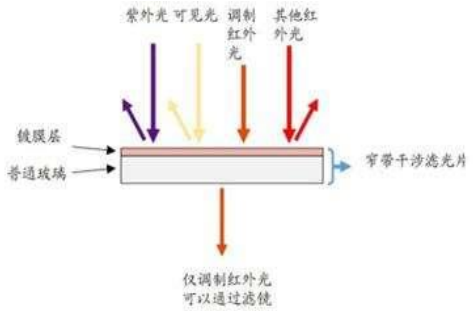
图表62： 全球 3D 感知/成像市场规模



资料来源：Yole，华泰证券研究所

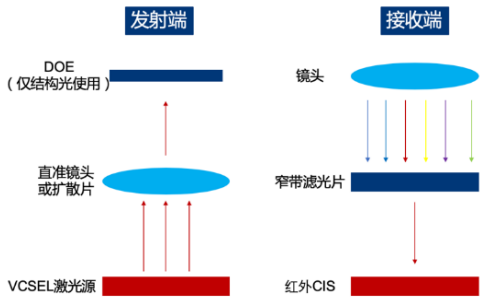
窄带滤光片为接收端必用配件，3D sensing 普及将提升窄带滤光片需求。苹果 3D 结构光模组共有三部分组成，分别为发射端、接收端和加强端，接收端和发射端完成主要的 3D 感应过程，而加强端可以在较暗环境下完成人脸识别功能，并进行初步的人脸探测工作。目前主流的 3D 成像均以红外激光为光源，红外线摄像头为接收器。发射端使用 Vcsel 为激光源，但 Vcsel 发出的光波较宽不利于后续衍射过程，因此需要采用准直镜头将较宽的光汇聚为窄波光；接受器仅处理红外光线，需要采用窄带滤光片将多余光线过滤。因此，无论结构光或是 ToF 感知方案，窄带滤光片均为必备元件。

图表63： 窄带滤光片效果示意图



资料来源：电子工程世界，华泰证券研究所

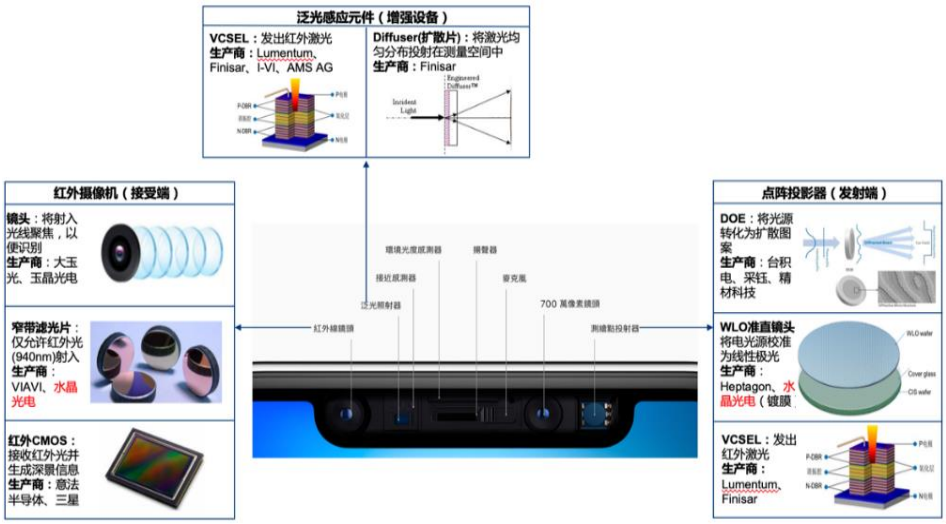
图表64： 结构光与 模组基本配件



资料来源：智东西，华泰证券研究所

我们看好生物识别应用场景多元化、终端 3D 感知模组在不同应用场景渗透增加所带来的窄带滤光片需求增长，推荐水晶光电（光学解决方案供应商，全球第二大具备窄带滤光片量产能力的企业），建议关注五方光电。

图表65： iPhoneX 3D 人脸识别模组拆解



资料来源：elecfans，苹果官网，华泰证券研究所

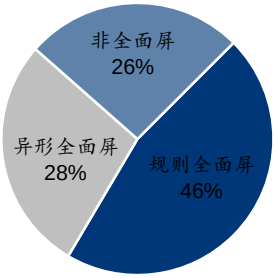
柔性 OLED+MIM 助力折叠屏兴起，突破 3C 显示尺寸瓶颈

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，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66： 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67： 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。目前折叠屏的主要实现方式包括内折、外折、双向内折、对折等方式。

图表68： 三星 2018 年 11 月开发者大会上展示的折叠屏手机示意图

资料来源：ZOL，华泰证券研究所

图表69： 全球首款折叠屏笔记本电脑联想 ThinkPad X1 示意图

资料来源：联想官网，华泰证券研究所

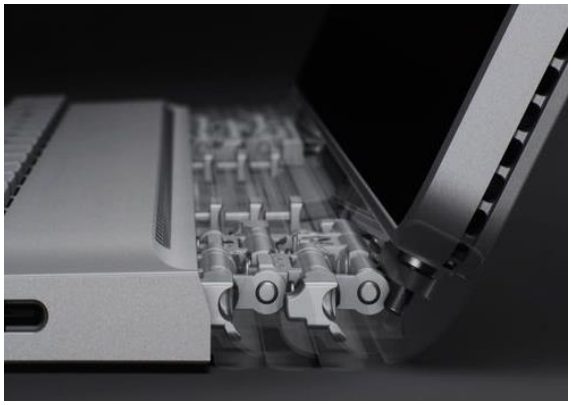
折叠屏在笔记本市场的应用进一步丰富了显示屏折叠形态和使用场景。在紧跟三星、华为等品牌发布折叠屏手机之外，联想在 19 年 11 月的创新科技大会上推出了全球首款折叠屏笔记本电脑 ThinkPad X1。该款 NB 采用 13.3 英寸的 2K 柔性 OLED 显示屏，在展开模式下可作为一款大屏平板电脑使用；而通过适当的折叠可以让 ThinkPad X1 以书本的形态供消费者使用，此外还可以折叠成传统的笔记本形态，使一部分屏幕充当键盘的功能。

MIM 铰链式设计是目前折叠屏手机弯折处的主流方案。根据产业链调研反馈，折叠屏手机的开合耐受度较传统笔记本电脑转轴增加 10 倍以上，同时要求更加轻薄，生产精细度需求更高，因此需要仰赖更多的 MIM 技术来制造，价格一般是传统笔记本转轴的 10-20 倍。

图表70： Surface Book 的动态支点铰链可实现屏幕与键盘的分离

资料来源：Mashable，华泰证券研究所

图表71： 微软 Surface Book 采用“动态支点铰链”设计



资料来源：Mashable，华泰证券研究所

图表72： MIM 产品特性

产品特性	具体内容
薄型化	小于 6mm 的壁厚对于 MIM 是适合的。较厚的外壁也可以，但是成本会由于处理时间长和增加额外材料而增加。另外，<0.5 mm 的极薄壁对 MIM 也是能实现，但对设计有很高的要求。
产量	MIM 是弹性较大的工艺，年需求量几千到几百万的产量能够非常经济地实现。和铸造件、注塑件一样，MIM 需要客户投资模具和工具费用，所以对小批量的产品而言，通常会影响到成本估算。
原料	MIM 能处理很多材料，包括铁合金、超级合金、钛合金、铜合金、耐火金属、硬质合金、陶瓷和金属基复合材料。虽然有色合金铝和铜在技术上是可行的，但是通常由其他更经济的方式进行处理，如压铸或机加工。

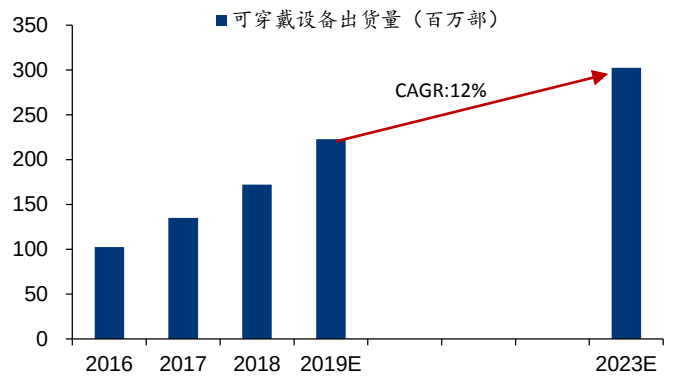
资料来源：精研科技招股书，华泰证券研究所

我们认为，在三星、LG、京东方 A、维信诺等面板大厂柔性 OLED 产能释放的支撑下，3C 显示正突破此前物理体积对显示屏尺寸的限制，迈入折叠显示时代，针对“柔性 OLED+铰链”这一趋势性创新方向，**继续推荐京东方 A（柔性 OLED 国内龙头）、精研科技（MIM 转轴国内龙头）。**

以 TWS 耳机、智能手表为代表的可穿戴市场方兴未艾

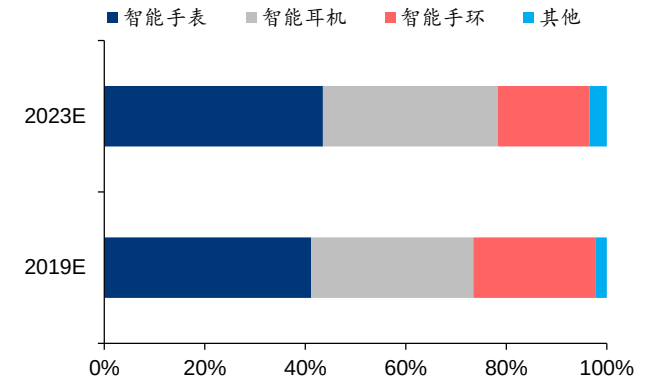
智能耳机与智能手表引领可穿戴设备市场发展。根据 IDC 数据，2018 年全球可穿戴设备出货量同比增长 27.5%至 1.72 亿部，IDC 预计 2019 年全球可穿戴出货量将同比增长 29.4%至 2.23 亿部，其中智能手表和智能耳机将分别占据 41%和 32%的市场份额；2023 年全球可穿戴出货量将达到 3.02 亿部，对应 2019-2023 年复合增速为 11.9%，届时智能手表和智能耳机的市场份额将分别达到 44%和 35%。

图表73：全球可穿戴设备出货量增长



资料来源：IDC，华泰证券研究所

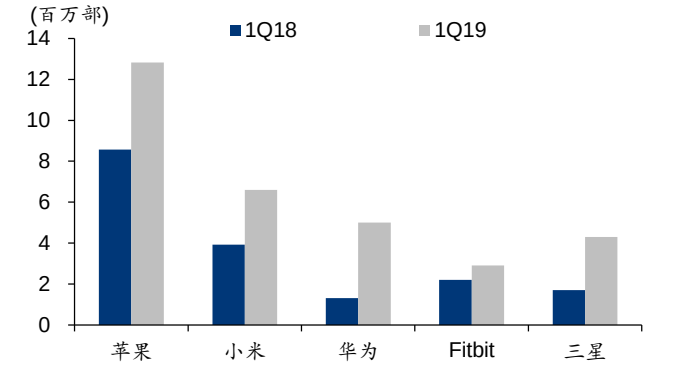
图表74：全球可穿戴设备按类型分布



资料来源：IDC，华泰证券研究所

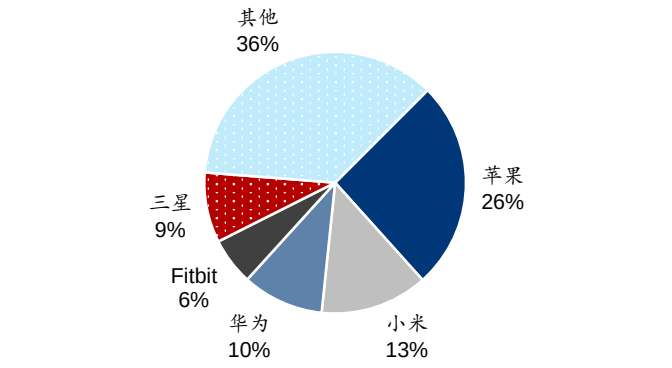
苹果领跑全球可穿戴设备市场，华为增势强劲。从季度出货量来看，根据 IDC 数据，1Q19 全球可穿戴设备出货量同比增长 55%至 4960 万部，其中苹果、小米可穿戴设备出货量分别同比增长 49.5%、68.4%至 1280 和 660 万部，市占率为 26%、13%，位列第一、第二。相比之下，尽管 1Q19 华为出货量只有 500 万部，市占率 10%，排名第三，但同比增幅高达 282%，增势十分强劲。

图表75：全球可穿戴设备出货量增长



资料来源：IDC，华泰证券研究所

图表76：全球可穿戴设备按类型分布（1Q19）



资料来源：IDC，华泰证券研究所

智能手表的功能日益丰富，聚焦运动、健康监测等应用场景

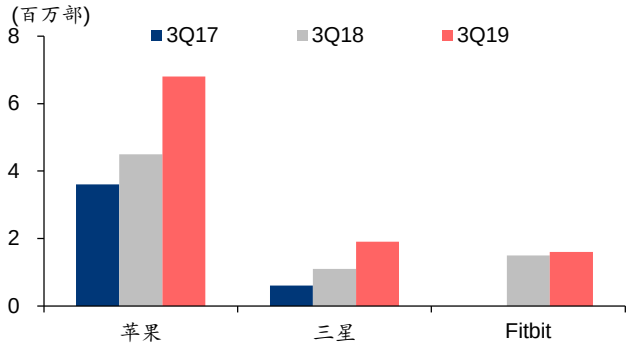
eSIM 卡普及赋予智能手表独立属性，可脱离手机完成通话、导航、支付、健康监测等。从 2014 年苹果推出初代智能手表 iWatch 至今，智能手表在消费者日常生活中所扮演的角色已不再依托于智能手机的通话工具。随着 eSIM 卡的普及，智能手表开始脱离手机配件的身份转型为独立的可穿戴设备。支持 eSIM 功能的智能手表可以支持用户在无手机配套的状态下实现通话、钱包支付等功能，且加入无线充电、心率测试等功能也进一步满足了不同用户对智能手表的需求。

图表77： 国内三大运营商均已公布 eSIM 业务

资料来源：雷锋网，华泰证券研究所

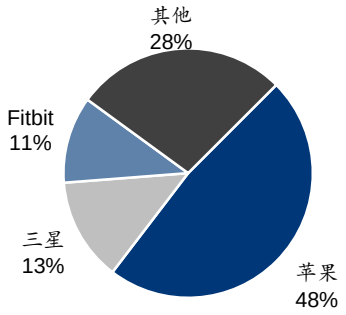
苹果独占智能手表市场霸主地位，2019 年出货量开始加速增长。作为智能手表领域的先发企业，苹果在全球智能手表市场也饿同样占据着举足轻重的地位。根据 Counterpoint Research 公布数据，2018 年销量最高的五款智能手表销量合计占总出货量的一半，其中有三款为 Apple Watch。而根据 Strategy Analytics 最新数据，3Q19 全球智能手表出货量同比增长 42%至 1420 万只，其中苹果智能手表出货量同比增长 51%至 680 万部，市占率高达 48%，居龙头地位，远高于三星（13%）和 Fitbit（11%）。

图表78： 3Q19 年苹果智能手表出货量同比增长 51%



资料来源：Strategy Analytics，华泰证券研究所

图表79： 3Q19 苹果独占全球智能手表市场霸主地位，市占率达 48%



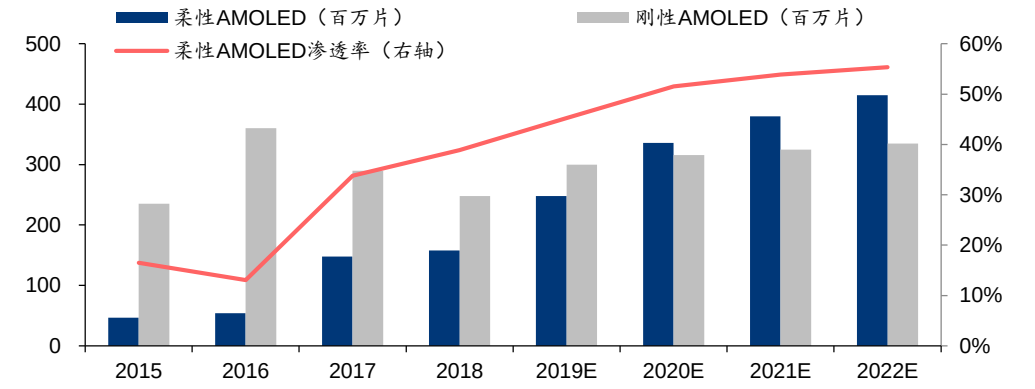
资料来源：Strategy Analytics，华泰证券研究所

OLED 是可穿戴设备最佳选择，全球柔性 OLED 面板产能快速增长。相比于 LCD， OLED 屏幕具有超轻薄、色彩鲜艳、耐高低温性能高、刷新速度快、功耗低显示等特点。尽管受制于技术成熟度和成本压力，柔性 OLED 并未在笔记本电脑和智能手机得到广泛应用，但随着 OLED 生产工艺成熟良率提升带动成本下降，超轻薄及柔性显示的特点使得 OLED 成为可穿戴设备屏幕显示的最佳选择。目前，主流智能手表如苹果和三星的标杆智能手表、Moto360 智能手表、华为 watch、LGG watchR 智能手表、中兴 AXON WATCH 等也均采取了 OLED 屏幕。

根据 IHS Markit 数据，2018 年全球柔性 AMOLED 出货量约为 1.58 亿片，2016-2018 年复合增速超过 50%；随着曲面屏手机、可折叠手机、可穿戴设备等搭载柔性 AMOLED 设备出货量不断增长，柔性 OLED 渗透率有望不断提升，2020 年全球柔性 AMOLED 出货量将首次超过刚性 AMOLED 出货量达到 3.36 亿片，占 AMOLED 面板出货总量的 51.5%，高于 2018 年的 38.9%。

我们看好智能手表蓬勃发展所驱动的 OLED 显示触控模组、更契合集成化需求的 SiP 封装工艺以及可穿戴终端整机组装行业的发展机遇，**推荐长信科技（硬屏/柔性 OLED 显示触控模组，独供华为 GT Watch 和小天才 Z 系列硬屏 OLED 显示模组，以及 iWatch 柔性 OLED 模组），水晶光电（光学面板供应商）、歌尔股份（整机组装）、立讯精密（整机组装），建议关注环旭电子（SiP 封装）、长电科技（SiP 封装）。**

图表80： 全球柔性 AMOLED 出货量及渗透率

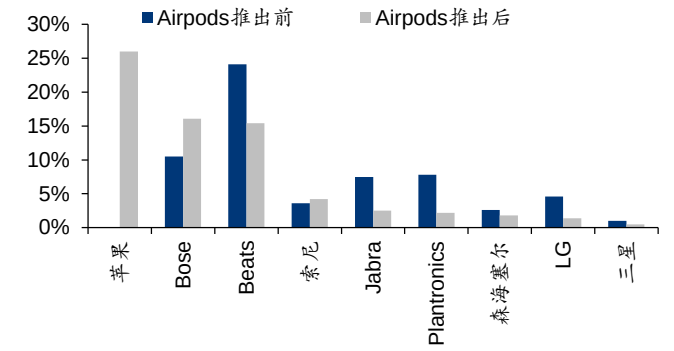


资料来源：IHS Markit，华泰证券研究所

Airpods 的成功引燃 TWS 耳机市场，国产品牌纷纷跟进

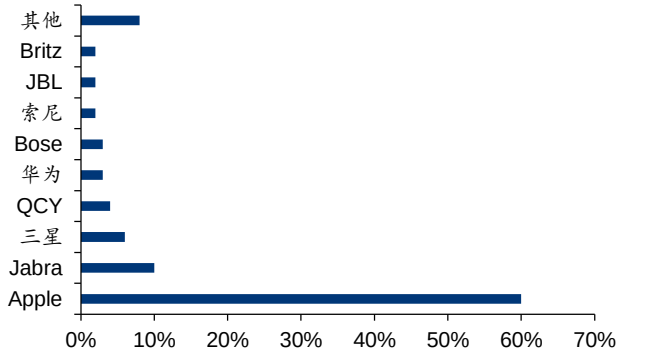
16 年 9 月苹果发布智能蓝牙耳机 Airpods 第一代，一举点燃全球 TWS 耳机市场。根据 Slice Intelligence 数据，在苹果推出 TWS 之前，即 2016 年第三季度，全球 TWS 市场由 Beats 占据主导地位，市占率为 24%。Airpods 推出后，即 2016 年第四季度，苹果在全球 TWS 耳机市占率从 0%提升至 26%。根据 Counterpoint 数据，至 2018 年第四季度，苹果已占据全球 TWS 耳机市场 60%的市场份额。

图表81： Airpods 推出改变全球 TWS 耳机市场份额（2H16）



资料来源：Slice Intelligence，华泰证券研究所

图表82： 4Q18 全球 TWS 市场份额对比



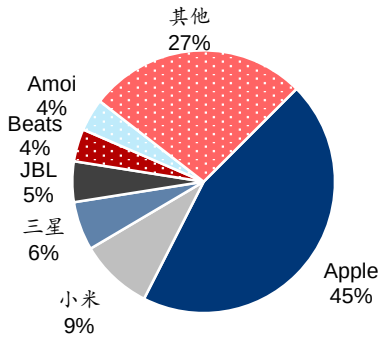
资料来源：Counterpoint，华泰证券研究所

Airpods 的成功加速了 TWS 耳机在终端消费市场的渗透。继苹果 Airpods 之后，智能手机品牌纷纷推出 TWS 耳机把握消费升级带来的行业机遇，如华为（FreeBuds）、三星（Galaxy Buds）、小米（AirDots）等。与此同时，各品牌厂商也开始通过对 TWS 性能升级进一步巩固用户群体并突破潜在市场。例如，今年 10 月 30 日苹果推出支持主动降噪功能的 AirPods Pro；11 月 11 日华为新一代支持主动降噪、搭载麒麟 990 芯片的 FreeBuds 3 也在线上开售。

根据 Counterpoint Research 数据，18 年全球 TWS 耳机出货量达到 4600 万部，1-9M19 全球 TWS 出货已达到 7750 万部，其中 3Q19 全球 TWS 耳机出货量环比增长 22%至 3300 万部，市场规模达到 41 亿美元，Airpods 仍居霸主地位，市占率为 45%，但相比于 2Q19 的 53%有所下滑，三星和小米在 3Q19 市占率分别提升至 9%、6%。Counterpoint Research 预计 2020 年全球 TWS 耳机出货量将达到 1.29 亿部，对应 19-20 年 CAGR 为 67.5%。

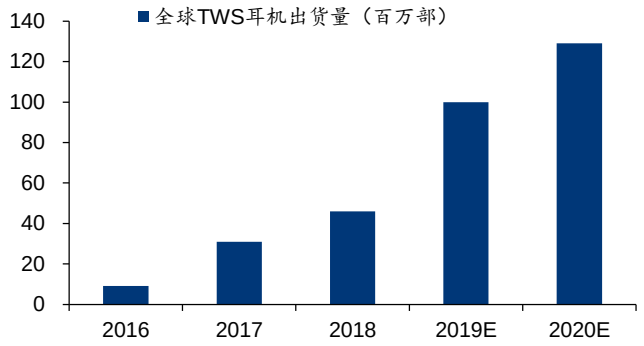
基于 IDC、Counterpoint Research 数据，我们认为，一方面相比于全球年出货量超过 25 亿套的耳机市场，另一方面相比于全球年出货超过 14 亿部的智能手机市场的匹配需求，TWS 耳机的渗透率依然较低，安卓阵营放量在即，**我们看好 TWS 耳机在手机配件市场的渗透空间，推荐歌尔股份（声学零部件及整机组装）、立讯精密（声学零部件及整机组装）、兆易创新（NOR Flash），建议关注漫步者、共达电声。**

图表83： 3Q19 全球 TWS 市场份额分布：苹果独占 45%



资料来源：Counterpoint Research，华泰证券研究所

图表84： 2020 年全球 TWS 耳机出货量有望达到 1.29 亿部

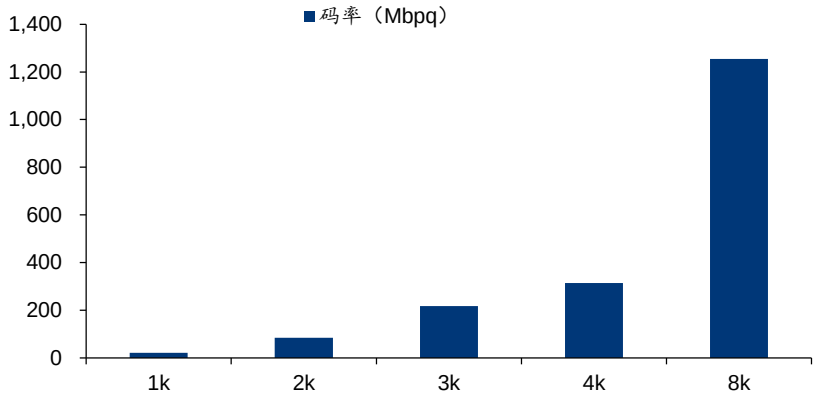


资料来源：Counterpoint Research，华泰证券研究所

VR/AR 有望复制 TWS 兴起历程，成为手机外设的另一块屏

5G 带宽大幅高于 4G，能够满足 VR 显示码率要求。现阶段主流 VR 头显刷新率在 75-90Hz 区间。我们通过控制变量法分析不同分辨率所需的码率，即在 90Hz 刷新率以及 H.264 压缩协议情况下，最低的 1K 分辨率的 VR 头显需要 21Mbps，而 4G 仅能提供 10Mbps 的码率，难以满足最低 VR 显示要求，而 5G 技术路径可以实现 100-1024Mbps 码率，能够满足现阶段最高的 4K 分辨率所需码率，甚至还可以满足未来单眼 8K 的码率要求。

图表85： 不同分辨率所需码率（以 90Hz 为刷新频率）



资料来源：中国信通院《虚拟（增强）现实白皮书 2018》，华泰证券研究所

5G 超低时延解决 VR 头显在 4G 网络环境下产生的眩晕感。VR 头显整体显示时延极限为 20ms，超过 20ms 则会导致用户眩晕甚至呕吐。目前 VR 头显的内部图像渲染以及分辨率刷新等时间以达到 15-16ms，若增加 4G 网络下额外 10ms 的时延，用户感知时延将远超过 20ms 从而造成眩晕。而 5G 仅有 1ms 的超低时延，可以满足 VR 头显的时延要求。

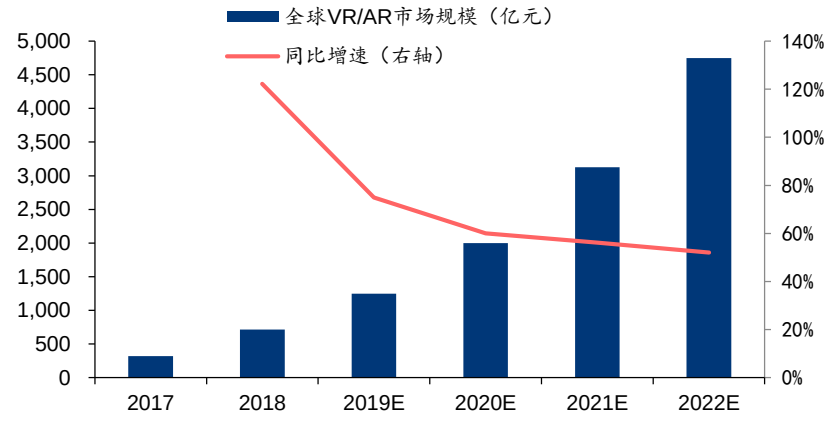
图表86： VR 头显时延拆分

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

资料来源：游资网、VR 陀螺、HTC、Oculus 官网，华泰证券研究所

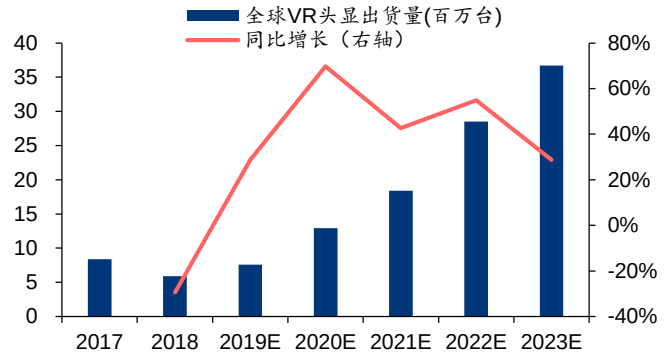
2018-2022 年预计全球 VR/AR 产业规模年均复合增长率超过 70%。近几年科技高速发展，推动 VR 技术的成熟，提高了消费者对于虚拟现实的体验满意度，从而拉动了虚拟现实行业的爆发。根据中国信通院《虚拟（增强）现实白皮书 2018》数据，2018 年全球 VR/AR 市场规模将超过 700 亿元人民币，同比增长 126%，其中 VR 整体市场超过 600 亿元；预计 2020 年全球 VR/AR 产业规模将达到 2000 亿元，对应 2018-2022 年 CAGR 超过 70%。随着 5G 商用及 VR 相关产业技术升级，IDC 预计全球 VR 头显出货将于 2023 年达到 3670 万台，对应 2019-2023 年复合增长达到 44%；至 2023 年全球一体机 VR 出货量占全球 VR 出货量比例将达到 59%（2017：3.6%）。

图表87： 全球 VR/AR 市场规模



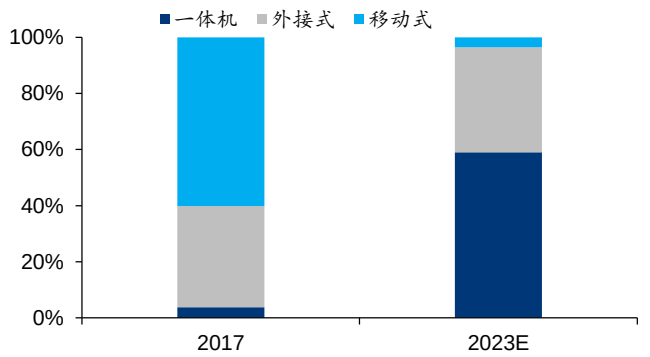
资料来源：中国信通院《虚拟（增强）现实白皮书 2018》，华泰证券研究所

图表88： 全球 VR 头显出货量



资料来源：IDC，华泰证券研究所

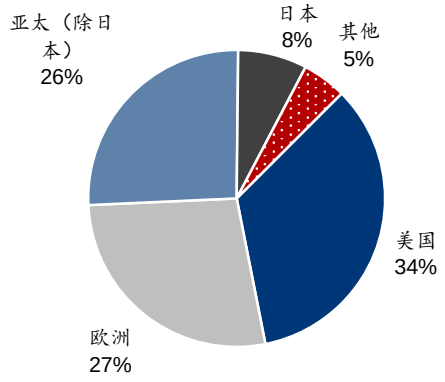
图表89： 全球 VR 头显市场份额预测（按头显类型）



资料来源：IDC，华泰证券研究所

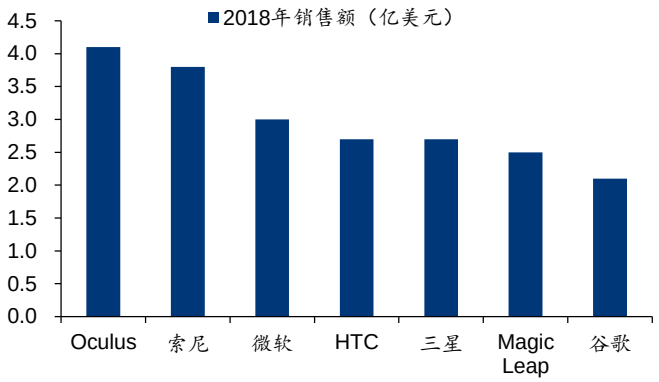
根据赛迪顾问数据，美国是全球最大的 VR/AR 市场，2018 年其市场规模占全球的 34.4%，欧洲和亚太（除日本）分别占据全球 27.4%和 25.9%市场。而在 VR 头部前 7 家企业中，有 4 家企业来自于美国，分别是 Oculus、微软、Magic Leap 和谷歌，其中 Oculus 以 2018 年 4.1 亿美金 VR 领域销售收入位列第一，日本企业索尼以 3.8 亿美元 VR 收入紧随其后。

图表90： 2018 年全球 VR/AR 市场规模按地区分布



资料来源：赛迪顾问，华泰证券研究所

图表91： 2018 年全球 VR 企业 TOP7



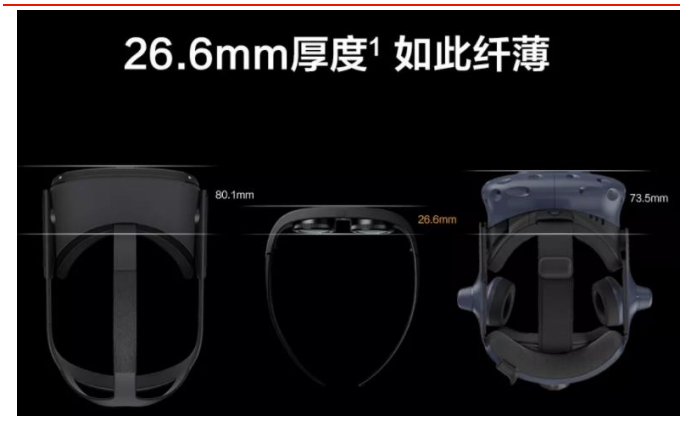
资料来源：赛迪顾问，华泰证券研究所

虽然中国的 VR 产业整体起步较晚，但根据赛迪数据，18 年中国 VR/AR 市场规模为 80.1 亿元，预计 21 年将达到 544.5 亿元，对应 19-21 年 CAGR 为 95.2%，可见中国 VR/AR 市场仍处于初期快速发展阶段。也正因发展早期，中国 VR 市场还呈现百花齐放的状态，前十大 VR/AR 厂商合计也仅占中国 VR/AR 市场的 23.0%，竞争格局依然较分散。与全球市场发展类似的是，中国 VR 设备也将逐步由头盔式 VR 头显主导向一体机 VR 设备过渡，赛迪顾问预计至 2021 年中国 VR 市场中将有 37%为一体机（2018 年：24%）。

图表92： 华为 VR 终端如期而至

资料来源：华为官网，华泰证券研究所

图表93： 华为 VR Glass 显示部分的厚度仅 26.6mm

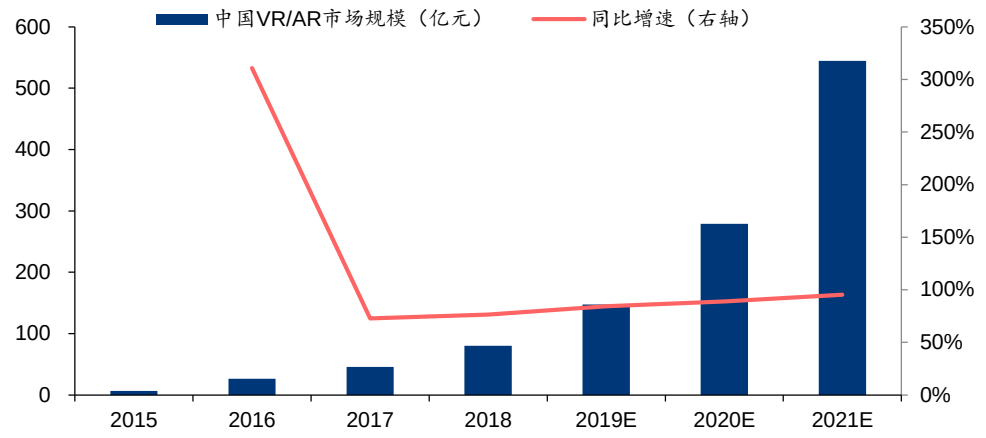


资料来源：华为官网，华泰证券研究所

基于对华为 19 年 9 月 26 日所推出的 VR Glass 的产品定位的理解，**我们认为，与苹果 Airpods 所引发的 TWS 耳机革命类似，TWS 是手机声学元件的外部化，将语音通话、收听功能从手机终端中复制、分离出来，优化收听体验；而 VR/AR 眼镜则是将手机显示元件的外部化，创建另一块显示屏，丰富人机交互的方式。**

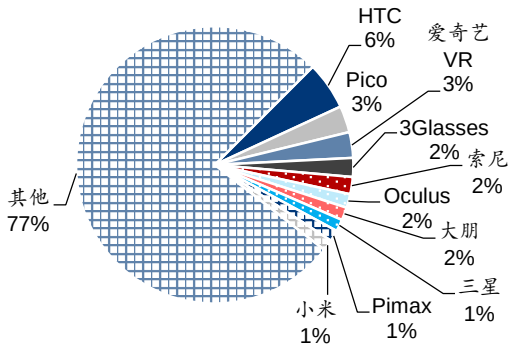
我们看好全球及中国 VR/AR 产业在 5G 商用加速、终端硬件升级、消费者娱乐社交需求提升全方位驱动下的发展潜能，推荐歌尔股份（声学、光学零部件及整机代工）、**水晶光电**（生物识别光学元件）、**利亚德**（光学动作捕捉、视觉效果解决方案）、**京东方 A**（Fast LCD 及 OLED 面板，2018 年 VR 显示模组出货已达 100 万片），建议关注**韦尔股份**（CIS 传感器及 LCOS 硅基液晶投影显示芯片）、**联创电子**（VR/AR 高清广角镜头和摄像模组）、**汇顶科技**（人机交互和生物识别解决方案）。

图表94： 全球 VR/AR 市场规模



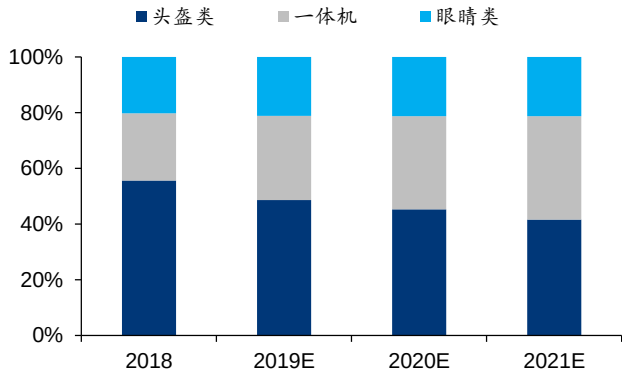
资料来源：赛迪顾问，华泰证券研究所

图表95： 中国 VR 市场份额按厂家分布



资料来源：中国信通院《虚拟（增强）现实白皮书 2018》，华泰证券研究所

图表96： 一体机在中国 VR 市场的渗透率不断提升

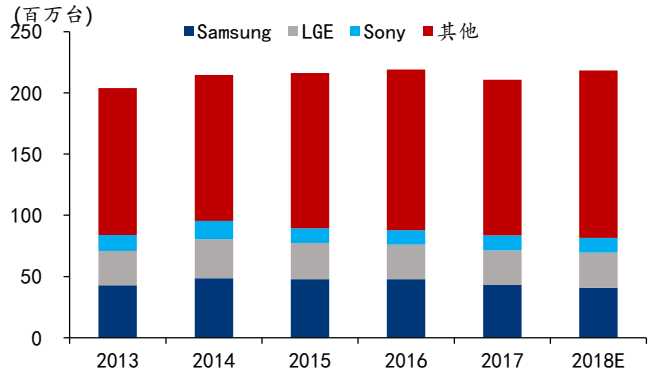


资料来源：赛迪顾问，华泰证券研究所

华为智慧屏重新定义电视功能，高清化和智能化使行业焕发新机

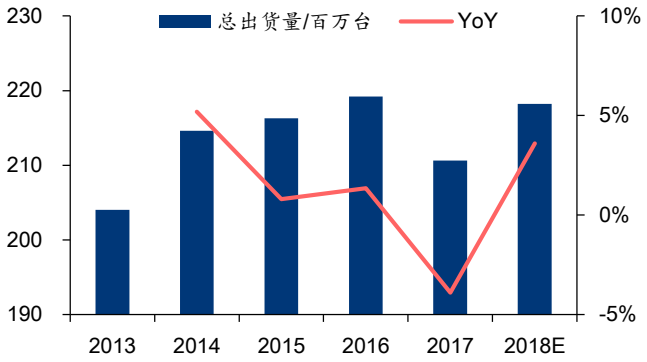
大屏显示有望作为智能家居入口。根据 Witsview 的数据，2013-2018 年全球液晶电视的年出货量在 2-2.2 亿台之间徘徊，市场已处于成熟期，需求整体保持稳定态势。我们认为，相比白电或其他家电产品，智能电视的大屏能显示更多信息，操作系统更成熟，与用户的交互性更佳，因此更适合作为智能家居的信息显示中心和控制中心，小米、华为等 3C 领导品牌先后切入智能电视市场也同样印证了这一产业趋势。

图表97： 2013-2018 年全球液晶电视总出货量



资料来源：Witsview，华泰证券研究所

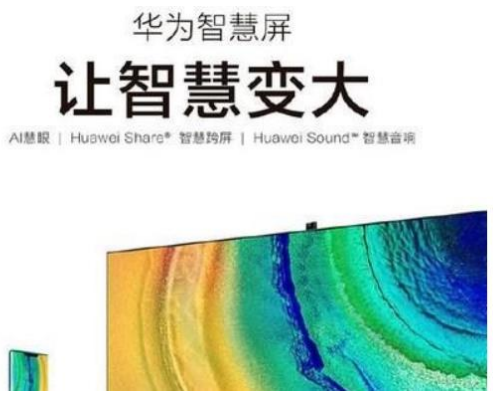
图表98： 2013-2018 年全球液晶电视总出货量



资料来源：Witsview，华泰证券研究所

华为智慧屏是首个应用鸿蒙系统的智能终端。19 年 9 月 9 日华为在德国首次推出了智慧屏产品，搭载自研的双核 A53+双核 A7 架构鸿鹄芯片、采用 4G 运存和 64G 内存、4K 量子点屏幕、8+1+1 智慧音响系统、内置的 AI 摄像头，具有 60 帧一碰投屏、视频通话、AI 健身、AI KIDS 和家具控制等功能，内容端具备芒果 tv、酷喵、极光 TV 等视频资源，定位家庭智慧交互中心、跨屏体验中心、IoT 控制中心、影音娱乐中心。

图表99： 华为智慧屏是首个应用鸿蒙系统的智能终端



资料来源：华为官网，华泰证券研究所

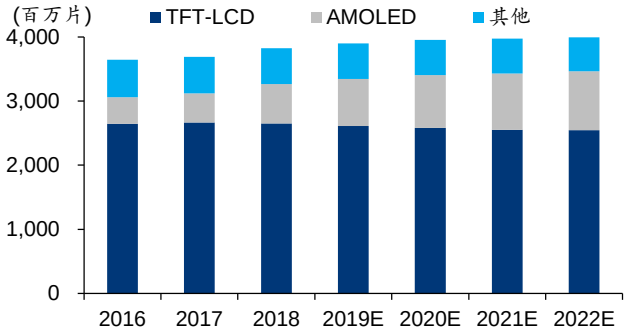
图表100： 华为智慧屏搭载 AI 慧眼

资料来源：华为官网，华泰证券研究所

高清化需求有望加快电视市场的换机周期。2019 年 3 月国家工信部、广电总局、中央广播电视总台联合发布了《超高清视频产业发展行动计划（2019-2022 年）》，提出“4K 先行、兼顾 8K”，目标到 2020 年实现 4K 电视终端销量占比超过 40%，到 2022 年超高清视频用户数达 2 亿，产业总体规模超过 4 万亿元。

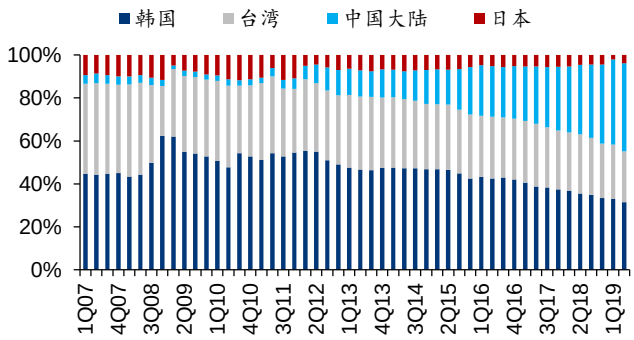
4Q18 中国大陆面板产业市占率已升至全球第一，受益智慧大屏需求兴起，建议关注京东方 A、TCL 集团。根据 WitsView 数据，2010 年中国大陆 TFT-LCD 产能仅占全球产能的 3%，而从 2011 年起，随着消费电子产业链不断向中国地区转移，以京东方、华星光电为代表的国内面板厂商开始加大产能投资。自 4Q18 起中国大陆已成为全球 TFT-LCD 产能最大的地区，2Q19 中国大陆 TFT-LCD 产能占全球产能比例达到 41%，远高于韩国（31%）和日本（24%）。

图表101： 全球显示面板出货量



资料来源：IHS Markit，华兴源创招股说明书，华泰证券研究所

图表102： 全球 TFT-LCD 面板产能分布



资料来源：WitsView，华泰证券研究所

电视智能化带动板卡单机价值量显著提升，继续推荐全球电视板卡龙头视源股份。由于智能电视需要在板卡上配置高性能的处理器，搭载智能化的操作系统，并能提供网络模块以及丰富的数据接口，从而实现丰富的应用功能和智能化的用户体验。根据太平洋数据，2018 年普通液晶电视板卡价格约在 60-150 元区间内，而智能电视主控板卡价格则较高，约在 200-500 价格区间内。

图表103：2018 年智能电视显示板卡价格约为非智能的三倍

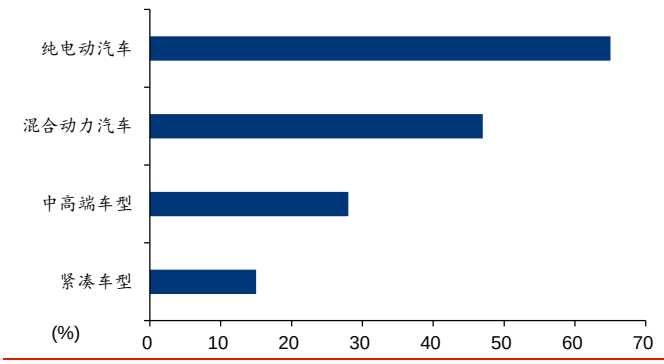
非智能电视主板			智能电视主板		
品名	厂商	价格	品名	厂商	价格
V29 带遥控 TV 板	中芯显科	￥65.00	数字液晶电视机 LCD/LED 主板	创能达	￥230.00
14-21 寸彩电电视机主板	晶珠光电	￥98.00	安卓电视主板	创云计算机	￥499.20
25-29 寸通用型电视维修板	晶珠光电	￥135.00	I54200U 高清	创云计算机	￥280.50

资料来源：太平洋数据，华泰证券研究所

车联网，汽车电子是“电子+”趋势的重要阵地

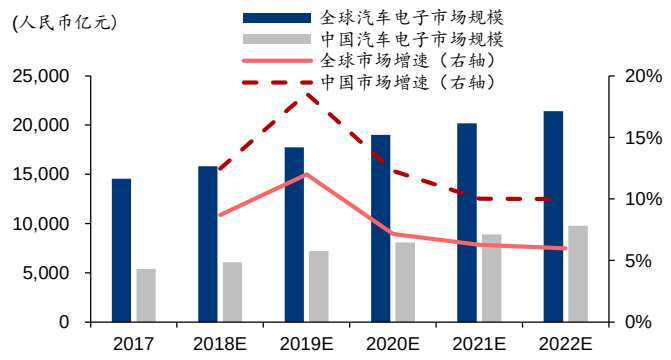
车联网和智能驾驶是汽车升级的长期方向。我们认为，交通的本质目的在于帮助人或物尽快实现位置移动，不论从个人还是社会层面来看，5G+智能汽车都是更好实现交通本质目的的重要手段。对驾驶者个人而言，驾驶行为是实现交通目的的成本，专注的长时间驾驶可谓是劳动密集型的劳动，类似现代工业的发展路径，我们认为用机械化、自动化逐步替代人力是必然方向，因此车机也是华为 1+8+N 的产品架构中的重要一环。

图表104：2018 年汽车电子占整车成本比重（按车型）



资料来源：盖世汽车资讯，华泰证券研究所

图表105：2018 年全球车载显示按产品分布



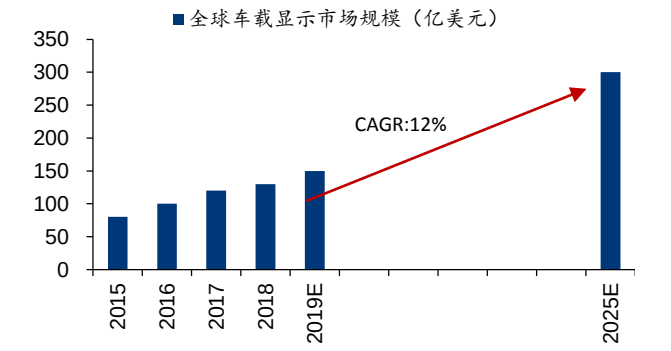
资料来源：盖世汽车资讯，华泰证券研究所

2018-2022 年国内汽车电子市场 CAGR 远高于全球平均水平。根据盖世汽车资讯统计，2018 年纯电动汽车中汽车电子成本已占到总成本的 65%，远高于传统紧凑/中高端车型的 15%/28%。受智能驾驶升级和新能源车普及推动，全球汽车电子市场规模有望于 2022 年达到 2.14 万亿元，对应 2018-2022 年复合增速 8%；中国汽车电子市场规模将达到 0.98 万亿元，对应 2018-2022 年复合增速 13%。

图表106：车载显示向着大屏、多屏、高清方向发展

资料来源：搜狐汽车网，华泰证券研究所

图表107：2020-2025 全球汽车显示屏市场规模年复合增速为 12%



资料来源：Global Market Insights，亚洲新能源汽车网，华泰证券研究所

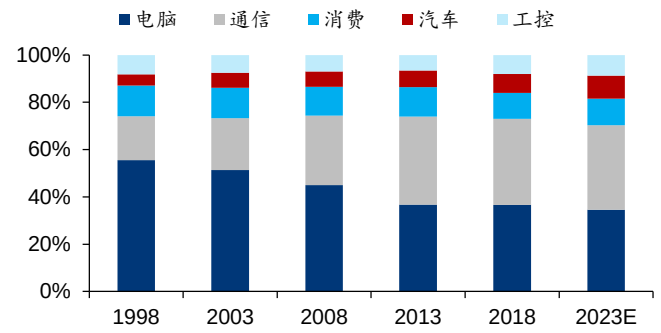
“电子+”趋势以半导体为基，带动行业景气持续向好

集成电路的发展是过去 60 年来全球 IT 产业发展的源动力，受益于 5G 芯片需求拉动，以及 IC 产业链国产替代趋势，以卓胜微、汇顶科技、兆易创新等为代表的 IC 企业 3Q19 业绩改善明显，进而带动了以中芯国际为代表的 IC 代工厂、以长电科技为代表的 IC 封测厂的业绩改善。基于科创板的设立对“硬科技”半导体企业的支持及大基金二期的成立，我们预计 2020 年国内半导体将迎来全产业链的快速发展期。建议关注：圣邦股份、卓胜微、兆易创新、韦尔股份、北京君正、三安光电、长电科技等。

半导体景气度回升，费城半导体指数屡创新高

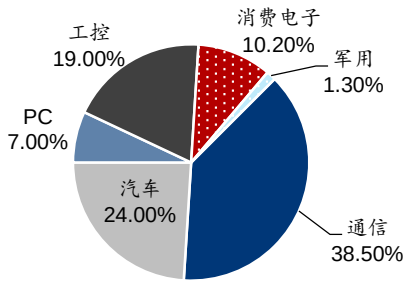
集成电路的发展是过去 60 年来全球 IT 发展的源动力，在摩尔定律的推动之下，从大型的计算机到小型计算机，到 PC 和 NB，再到如今的 Pad、智能手机以及正在快速兴起的物联网、可穿戴、汽车电子等智能终端，产品性能快速提高、用户体验日益便捷、产品价格日益便宜，半导体已成为各类通信、电子类硬件产品当中不可或缺的大脑，即计算中心。

图表108： 2018 年集成电路下游应用金额占比（暂无军用市场数据）



资料来源：IC Insights、华泰证券研究所

图表109： 2018 年模拟电路下游应用金额占比



资料来源：IC Insights、华泰证券研究所

在电子+趋势下，美国费城半导体指数屡创历史新高。由 30 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。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。2019 年 11 月 15 日，费城半导体指数达到历史最高值 1758.26 点。截至 11 月 21 日，费城半导体指数，今年以来累计涨幅已经达到 49.80%，远远超过了纳斯达克指数今年以来的涨幅 28.92%。

图表110： 费城半导体指数及主要成分股 2019 年初至 11 月 21 日以来涨幅

排名	代码	简称	区间涨跌幅(%)
1	AMD.O	超威半导体(AMD)	123.67
2	CRUS.O	凌云半导体	116.37
3	LRCX.O	拉姆研究(LAM RESEARCH)	106.71
4	TER.O	泰瑞达	105.70
5	KLAC.O	科天半导体(KLA CORP)	101.49
6	AMAT.O	应用材料	88.89
7	ASML.O	阿斯麦	77.18
8	ENTG.O	英特格	74.48
9	QRVO.O	QORVO	69.34
10	MKSI.O	MKS INSTRUMENTS	66.87
11	MRVL.O	迈威尔科技	64.12
12	QCOM.O	高通公司(QUALCOMM)	59.04
13	NXPI.O	恩智浦半导体	56.95
14	NVDA.O	英伟达(NVIDIA)	56.29
15	TSM.N	台积电	50.21
16	SOX.GI	费城半导体指数	49.80

资料来源：wind，华泰证券研究所

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。在如前所述的“电子+”趋势下，许多新兴领域有望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。在费城半导体指数成分股涨幅前 15 名的公司中，有 7 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 等，剩余 4 家半导体企业业务与人工智能相关。另外还有一家受益于先进制程代工需求增加的台积电。

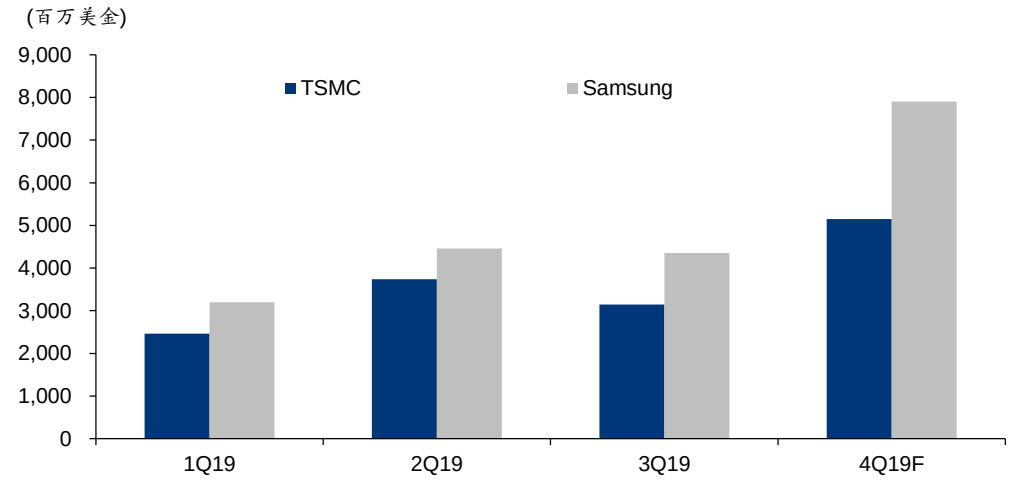
IC 制造环节景气高涨，三星和台积电资本支出创下历史新高

半导体下游需求旺盛，台积电先进制程产能供不应求。根据台积电三季报，其 7nm 产能 4Q19 接单全满，2020 年上半年同样供不应求。苹果新款 iPhone 11 销售情况优于预期。此外，包括华为海思、Xilinx、AMD、联发科等大厂也将 7nm 代工订单交给台积电。由于包括 5G 手机芯片、人工智能及高效能运算（AI/HPC）处理器、网络处理器、GPU、CPU 等需求强劲，而且都采用 7nm 制程投片。

台积电持续加大其 7nm 和 5nm 先进产能建设。根据 IC Insights 数据，台积电计划将 4Q19 的资本支出较 3Q 增加 64%至 51.47 亿美元，这将是该公司单季支出的历史新高，比其在 2014 年第一季度 37.99 亿美元的历史记录高出 36%，大部分投资都将针对其 7nm 和 5nm 的产能扩充。根据 3Q19 财报，台积电是唯一一家能够提供 10nm 以下先进工艺的纯晶圆代工厂，市场对于其 7nm 工艺的需求非常强劲，预计该工艺将占该公司 4Q19 销售额的 33%。

三星 4Q19 计划支出创下其半导体支出的单季新高。根据三星财报，4Q19 的大部分资本支出专用于建设存储器基础设施，以满足中长期需求，其预计 4Q19 的资本支出与 3Q19 相比增加 81%至 79 亿美元，这将比三星在 4Q17 的单季最高支出 68.77 亿美元高出 15%。根据 IC Insights 数据，三星在 2017 年-2019 年的半导体部门资本支出总计为 658 亿美元，比同期支出第二多的英特尔高出 53%，是同期所有中国本土半导体供应商总支出 308 亿美元的两倍多。

图表111： 台积电和三星 2019 年各季度资本支出趋势



资料来源：IC insights，华泰证券研究所

贸易摩擦背景下，半导体国产替代加速，带动本土半导体公司业绩提升

2019 下半年半导体总体市场开始复苏，在国产替代需求的拉动下，拥有国产替代逻辑的相关公司在 2019Q3 均出现了高速增长，也带动相应公司股价上涨。截至 19 年 11 月 21 日，A 股 wind 行业板块半导体行业指数今年以来涨幅 66.23%，位居所有行业板块涨幅第二位，仅次于酒类指数。

图表112： A 股 wind 半导体行业板块主要成分股今年以来涨幅

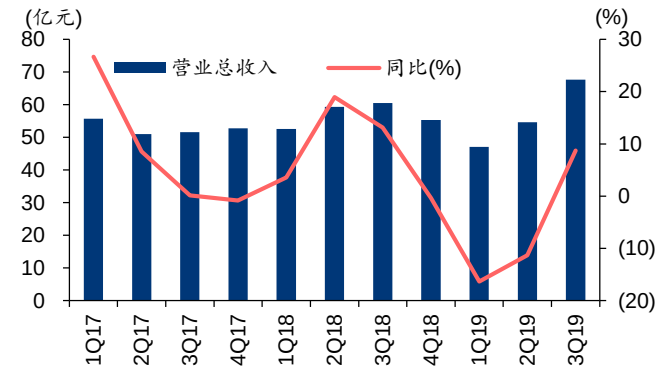
排名	代码	简称	区间涨跌幅(%)
1	300782.SZ	卓胜微	762.17
2	300661.SZ	圣邦股份	394.28
3	603501.SH	韦尔股份	322.65
4	603068.SH	博通集成	270.03
5	300223.SZ	北京君正	235.54
6	603986.SH	兆易创新	174.39
7	603160.SH	汇顶科技	170.55
8	600584.SH	长电科技	142.35
9	300118.SZ	东方日升	128.88
10	300346.SZ	南大光电	118.79
11	002371.SZ	北方华创	100.89
12	600460.SH	士兰微	94.10
13	002156.SZ	通富微电	82.34
14	300613.SZ	富瀚微	80.59
15	002119.SZ	康强电子	78.57
16	300672.SZ	国科微	73.33

资料来源：Wind，华泰证券研究所

受 IC 设计公司业绩拉动，本土 IC 制造龙头中芯国际 Q3 财报营收利润双增长

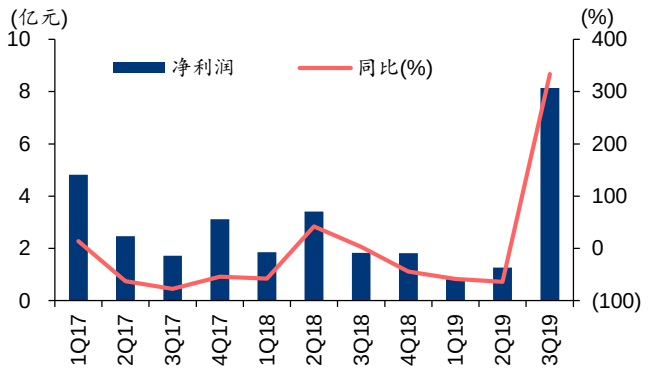
3Q19 本土 IC 设计公司订单对中芯国际业绩拉动作用明显，工艺进步稳步推进。根据财报内容，中芯 3Q19 收入为 67.65 亿元，环比增长 3.2%，同比下降 4%。季度毛利率 20.8%，环比增长 1.7pct，同比增长 0.3pct。季度净利润 8.14 亿元元，同比增长 333.5%，环比增长 521%。从地域上看，3Q19 中芯国际收入增长主要是由于中国区需求带动，单季收入占比达到 60.5%；从工艺上看，中芯 28nm 先进制程收入提升，达到 4.3%，同时中芯已经完成 14nm FinFET 平台的技术开发、客户导入和量产，公司预计于 2019Q4 贡献业绩。

图表113： 中芯 3Q19 收入环比增长 3.2%至 8.16 亿美元



资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表114： 2018 年模拟电路下游应用金额占比

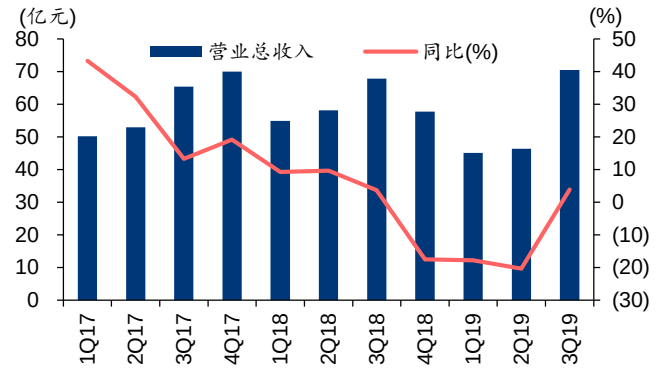


资料来源：Wind，华泰证券研究所

受益封测产能国内转移，本土 IC 封测龙头长电科技业绩大幅改善

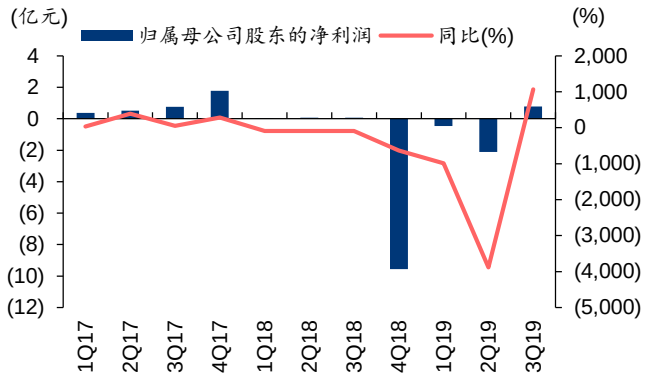
在供应链安全重要性提高的背下，下游 IC 封测市场受益于国内设计和晶圆代工需求增长，全球第三大 IC 封测企业、国内 IC 封测龙头长电科技三季报业绩表现亮眼。19Q3 长电单季度营业收入创历史新高，营收规模由 2Q19 的 46.34 亿元一举跃升到 70.47 亿元，同比增长 3.91%，环比增长 52.07%，实现归母净利润 0.77 亿元，同比增长 1064.53%。

图表115： 19Q3 长电单季度营业收入创历史新高



资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表116： 19Q3 长电单季归母净利润 0.77 亿元，同比增长 1064.53%

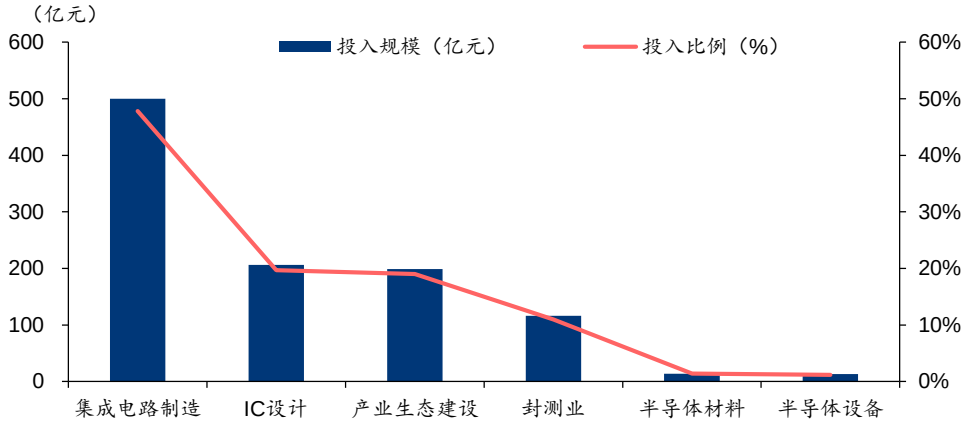


资料来源：Wind，华泰证券研究所

大基金二期设立促进集成电路产业发展

大基金一期投资领域覆盖集成电路设计、制造、封装测试等全产业链，对国内 IC 产业发展起到关键推动作用。截至 2018 年年底，大基金一期投资基本完毕，根据公开信息投资总金额约 1047 亿。在各领域投资的规模和所占比例大概为：集成电路制造（500.14 亿元，占比 47.8%）；IC 设计（205.90 亿元，占比 19.7%）；封测业（约 115.52 亿元， 占比为 11.0%）；半导体材料（约 14.15 亿元，占比为 1.4%）；半导体设备（12.98 亿元，占比为 1.2%）、产业生态建设 （约 198.58 亿元，占比为 19.0%）。集成电路（IC）制造几乎占据了一期基金投资的半壁江山。

图表117： 2018 年大基金一期各细分行业投入占比



资料来源：企查查，华泰证券研究所

截至 2019 年 9 月，国家大基金一期共撬动地方及社会资金 5145 亿元，公开投资了 23 家半导体企业，包括多家 A 股上市公司，如中芯国际、上海华力、兆易创新、耐威科技、士兰微、长电科技、长川科技、景嘉微、汇顶科技等。非上市公司也包括江苏鑫华、上海华力、长江存储、中兴微电子、世纪金光、苏州国芯、沈阳拓荆等。未公开投资公司 29 家，累计投资项目约有 70 个。

图表118：大基金布局的投资领域及公司

涉及领域	投资标的
芯片设计领域	紫光展讯、中兴微电子、艾派克、国科微电子、北斗星通、深圳国微、盛科网络、硅谷数模、芯原微电子、格科微、景嘉微、兆易创新、汇顶科技
芯片制造领域	中芯国际、中芯北方（中芯国际旗下）、中芯南方（中芯国际旗下）、长江存储、华力二期、士兰微、三安光电、耐威科技、中国电子、华虹半导体
芯片封测领域	长电科技、华天科技、通富微电、中芯长电、晶方科技
设备领域	中微半导体、沈阳拓荆、长川科技、上海睿励、北方华创（北京七星华创与北方微电子整合）
材料领域	上海硅产业集团、江苏鑫华半导体、安集微电子、烟台德邦、雅克科技
生态建设领域	地方子基金（北京、上海）、龙头企业基金（芯动能、中芯聚源、安芯基金）、绩优团队子基金（武岳峰、鸿钛、盈富泰克）、芯鑫融资租赁、巽鑫（上海）投资、上海市硅产业投资、元禾控股
其他领域	中电港（电子元器件分销商）、瑞丰光电（LED 制造商）

资料来源：SEMI，华泰证券研究所

大基金二期将重点投入上游设备及材料领域。国家大基金二期已于 19 年 10 月 22 日注册成立，注册资本为 2041.5 亿元，超出此前市场预期，两倍于一期的注册资本。国家大基金二期的出资人包括财政部、国开金融有限公司、中国烟草总公司、重庆战略性新兴产业股权投资基金合伙企业（有限合伙）、武汉光谷金融控股集团有限公司、江苏建泉集成电路产业投资有限公司、广州产业投资基金管理有限公司、北京紫光通信科技集团有限公司等。二期共涉及股东 27 位，均为企业法人类型。

在今年 9 月初的半导体电路零部件峰会上，大基金管理人透露了未来大基金投资布局及规划方向，特别强调了：二期基金将对在刻蚀机、薄膜设备、测试设备和清洗设备等领域已布局的企业保持高强度的持续支持，推动龙头企业做大最强，形成系列化、成套化装备产品。对照《纲要》继续填补空白，加快开展光刻机、化学机械研磨设备等核心设备以及关键零部件的投资布局，保障产业链安全。

重点标的最新观点

图表119： 重点推荐公司一览表

公司名称	评级	11 月 25 日 收盘价 (元)	预测 EPS (元) 2018	2019E	2020E	2021E	P/E (倍) 2018	2019E	2020E	2021E
歌尔股份	买入	18.52	0.27	0.40	0.59	0.69	68.59	46.30	31.39	26.84
长信科技	买入	7.08	0.31	0.39	0.53	0.65	22.84	18.15	13.36	10.89
顺络电子	增持	22.66	0.59	0.58	0.76	0.95	38.41	39.07	29.82	23.85
精研科技	买入	78.35	0.42	1.55	2.46	2.93	186.55	50.55	31.85	26.74
水晶光电	买入	12.72	0.55	0.46	0.55	0.66	23.13	27.65	23.13	19.27
视源股份	买入	83.89	1.53	2.42	3.30	4.07	54.83	34.67	25.42	20.61
硕贝德	买入	19.30	0.15	0.35	0.54	0.72	128.67	55.14	35.74	26.81
锐科激光	增持	99.54	2.25	2.02	2.80	3.89	44.24	49.28	35.55	25.59

资料来源：Wind、华泰证券研究所

图表120： 重点公司最新观点

公司名称	最新观点
歌尔股份	**扣非净利润增长超预期，重申“买入”评级**
(002241.SZ)	歌尔 1-9M19 收入同比增长 56.2%至 241.3 亿元，归母净利润同比增长 15.0%至 9.8 亿元（因对冲汇率波动产生 1.5 亿公允价值变动损失），扣非归母净利润同比增长 62.3%至 10.9 亿元。3Q19 单季收入同比增长 50.4%至 105.6 亿元，归母净利润同比增长 12.1%至 4.6 亿元，扣非归母净利润同比增长 66.1%至 6.7 亿元，超市场预期。受 TWS 耳机及可穿戴设备需求强劲，5G 商用加速推动 VR/AR 放量驱动，我们认为歌尔将随着资产能力修复创造可观业绩增量，且 VR/AR 前瞻布局有望提振歌尔估值。我们上调 19-21 年 EPS 至 0.40/0.59/0.69 元，目标价 19.54~22.50 元，重申“买入”。
	点击下载全文：歌尔股份(002241 SZ,买入): 扣非净利润增长超预期，重申买入
顺络电子	**单季营收创新高，产品降价及费用率走高拖累业绩，维持增持评级**
(002138.SZ)	公司 1-9M19 实现营收 19.31 亿元，同比增长 10.38%，归母净利润 2.97 亿元，同比下滑 17.87%，对应 3Q19 营收 7.14 亿元，同比增长 15.14%，单季营收创历史新高，但是 3Q19 归母净利润 1.01 亿元，同比下滑 24.7%，扣非后归母净利润 0.93 亿元，同比下滑 28.18%，低于市场预期，主要系电感产品价格下跌以及三费占比提升所致，我们将公司 19-21 年 EPS 预期由 0.76/0.93/1.16 元下调至 0.58/0.76/0.95 元，目标价 21.28-22.80 元，维持增持评级。
	点击下载全文：顺络电子(002138 SZ,增持): 单季营收创新高，加大投入筹谋 5G
视源股份	**前三季业绩再超预期，盈利能力继续提升，维持买入评级**
(002841.SZ)	1-9M19 视源实现营收 130 亿元，同比增长 8.32%，归母净利润 14.14 亿元，同比增长 66.32%，扣非归母净利润 13.43 亿元，同比增长 63.77%，对应 3Q19 单季实现营收 57.97 亿元，同比增长 0.22%，归母净利润 8.49 亿元，同比增长 82.79%，接近指引区间 43.66%-90.11%上限，超出市场预期，主要系：1）暑期旺季内教育业务的稳健增长；2）产品结构优化及原材料成本下降所带来的毛利率提升。公司预计全年实现归母净利润 14.56-17.07 亿元(YoY 45%-70%)，符合我们预期。维持对公司 19-21 年 2.42/3.30/4.07 元的 EPS 预期，目标价 108.8-115.4 元，维持买入评级。
	点击下载全文：视源股份(002841 SZ,买入): 收入结构优化，盈利能力再超预期
精研科技	**受益于多摄支架、折叠屏及 TWS 机壳转轴需求，MIM 龙头开启新征程**
(300709.SZ)	精研是一家 MIM 产品生产商和解决方案提供商，同时具有陶瓷和钛合金开发能力，成立于 04 年，17 年上市。由于主力客户切换，18 年公司营收同比下滑 4.33%，净利润同比下滑 76.04%。面对近两年智能机对升降式摄像头、多摄的 MIM 支架以及折叠屏手机、TWS 机壳对转轴件的需求，公司积极进行研发并成功转化为订单，盈利能力自 19Q2 开始复苏。我们认为，基于 MIM 在 3D 复杂结构加工中的性价比优势，公司有望在 3C、汽车电子、医疗器械等领域持续开拓新的增长点，我们预计公司 19-21 年 EPS 为 1.55/2.46/2.93 元，给予买入评级，目标价 81.28-86.21 元。
	点击下载全文：精研科技(300709 SZ,买入): MIM 应用多元化，龙头开启新征程
水晶光电	**3Q19 单季营收同比增长 25.7%至 9.2 亿元，创历史新高**
(002273.SZ)	水晶 1-9M19 收入同比增长 26.4%至 20.7 亿元，归母净利润同比下降 11.2%至 3.6 亿元（主因 1-9M18 减持光驰股权获益 1.62 亿元），扣非归母净利润同比增长 14.3%至 2.9 亿元。3Q19 收入同比增长 25.7%至 9.2 亿元，创历史新高，归母净利润同比增长 35.0%至 2.0 亿元，符合市场预期，扣非归母净利润同比增长 1.8%至 1.5 亿元，主因主营成本、研发费用同比上升。我们看好水晶在 3D 感知及新型显示领域的前瞻布局，上调 19-21 年 EPS 至 0.46/0.55/0.66 元，上调目标价至 18.24~21.00 元，重申“买入”。
	点击下载全文：水晶光电(002273 SZ,买入): 单季营收创新高，3D 感知强势来袭
硕贝德	**3Q19 天线收入增长超 30%，基站天线拖累利润，维持买入评级**
(300322.SZ)	1-9M19 硕贝德实现营收 12.90 亿元，同比增长 0.92%，归母净利润 1.02 亿元，同比增长 106.54%，扣非归母净利润 0.41 亿元，同比增长 0.99%。公司 3Q 单季实现营收 4.40 亿元，同比下滑 1.68%，其中天线收入同比增长逾 30%，3Q 归母净利润 1090.06 万元，同比下滑 32.64%，略低于市场预期。主要系：1）公司 5G 基站天线 3Q 开始批量交付，受产能爬坡过程中稼动率、良率等影响造成单季亏损；2）半导体封装已于 2Q 末完成剥离。基于基站天线 4Q 放量预期，维持公司 19-21 年 0.35/0.54/0.72 元的 EPS 预期，目标价由 19.32-20.37 元上调至 21.4-22.5 元，维持买入评级。
	点击下载全文：硕贝德(300322 SZ,买入): 基站天线拐点已现，加码 5G 散热

长信科技 (300088.SZ)	**传统主业受益 LCD 产业中心转移，可穿戴 OLED 触控成为发展新动能** 长信科技成立于 2000 年，是我国重要的触控显示关键器件生产商，减薄及触显模组业务实力全球领先。随着国内面板大厂加速扩产，全球 LCD 产业不断向中国转移，长信有望从中受益获得 LCD 减薄及触控贴合业务增量订单。大屏、多屏车载显示发展趋势及客户资源拓展也将利好长信车载显示业务扩张。此外，可穿戴设备的强劲增长将显著加快柔性 OLED 市场渗透，而长信作为全球唯一能够联合提供 TFT、硬屏/柔性 OLED 触显模组的专业生产企业有望获得全新增长引擎。我们预计长信 19/20/21 年 EPS 为 0.39/0.53/0.65 元，目标价 10.07~10.60 元。 **点击下载全文：长信科技(300088 SZ,买入): 可穿戴市场兴起，触显龙头迎新机**
锐科激光 (300747.SZ)	**前三季度营收 14.18 亿元/同比+30.72%，归母净利 2.80 亿元/同比-23.12%** 公司发布三季报：2019 前三季度公司营收 14.18 亿元/同比+30.72%，归母净利润 2.80 亿元/同比-23.12%，其中 2019Q3 营收 4.06 亿元/同比+21.69%，归母净利润 0.61 亿元/同比-42.24%，低于预期。公司 2019 年前三季度业绩下滑主要原因是需求端光纤激光器市场增长放缓，行业内竞争加剧，公司在产品价格方面主要为被动跟随战略，销量的增长没有完全对冲掉销售单价的下调影响，因此公司毛利率有所下滑，进而带来利润端的下降。预计公司 2019-2021 年 EPS 分别为 2.02/2.80/3.89 元，给予 2019 年 PE 估值 48~52x，对应目标价 96.96~105.04 元，维持“增持”评级。 **点击下载全文：锐科激光(300747 SZ,增持): 短期需求承压，中长期仍具较高成长性**

资料来源：华泰证券研究所

图表121： 建议关注公司一览表

		11 月 25 日	朝阳永续一致预期 EPS (元)				P/E (倍)			
公司名称	**公司代码**	**收盘价 (元)**	**2018**	**2019E**	**2020E**	**2021E**	**2018**	**2019E**	**2020E**	**2021E**
卓胜微	300782.SZ	408.50	1.62	4.52	6.90	9.39	252.16	90.38	59.20	43.50
兆易创新	603986.SH	157.51	1.26	1.98	2.85	3.71	125.01	79.55	55.27	42.46
韦尔股份	603501.SH	113.50	0.16	0.74	2.18	2.96	709.38	153.38	52.06	38.34
北京君正	300223.SZ	56.91	0.07	0.93	1.21	1.56	813.00	61.19	47.03	36.48
三安光电	600703.SH	15.58	0.69	0.36	0.49	0.65	22.58	43.28	31.80	23.97
长电科技	600584.SH	18.61	-0.59	0.09	0.38	0.69	-31.54	206.78	48.97	26.97

资料来源：朝阳永续、华泰证券研究所

风险提示

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。

电子产品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。

免责申明

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门、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，需在允许的范围内使用，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：AOK809
©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

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

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

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