

# 行业研究/深度研究

2020年05月24日

## 行业评级:

电子元器件

增持(维持)

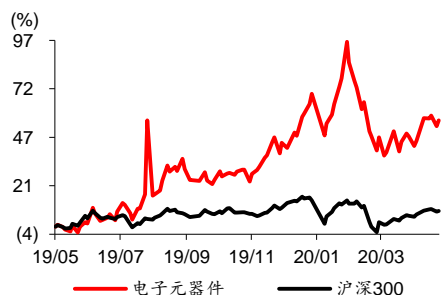
**胡剑** 执业证书编号: S0570518080001  
研究员 021-28972072  
hujian@htsc.com

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

## 相关研究

- 1《环旭电子(601231 SH,买入): 发力射频及可穿戴, AiP/UWB 创增量》2020.05
- 2《电子元器件: 发挥举国体制优势加速 IC 自主可控》2020.05
- 3《电子元器件: 被动件景气走高, 2Q 业绩弹性可期》2020.05

## 一年内行业走势图



资料来源: Wind



## 重点推荐

股票代码	股票名称	收盘价(元)	投资评级	目标价(元)	EPS(元)				P/E(倍)			
					2019	2020E	2021E	2022E	2019	2020E	2021E	2022E
002475 CH	立讯精密	44.55	买入	52.76~55.54	0.88	1.39	1.69	2.06	50.63	32.05	26.36	21.63
002415 CH	海康威视	29.96	买入	39.52~42.44	1.33	1.46	1.72	2.07	22.53	20.52	17.42	14.47
002241 CH	歌尔股份	20.60	买入	21.62~23.47	0.39	0.62	0.75	0.83	52.82	33.23	27.47	24.82
000725 CH	京东方 A	3.77	买入	4.44~4.97	0.06	0.18	0.22	0.33	62.83	20.94	17.14	11.42
603986 CH	兆易创新	205.00	买入	282.98~300.13	1.89	3.21	4.56	5.55	108.47	63.86	44.96	36.94

资料来源: 华泰证券研究所

# “电子+”元年行业投资主线

## 2020 年中国市场前瞻—新冠病毒“危”与“机”

### 电子+时代行业成长逻辑出现变化, 戴维斯双击进行时

我们认为, 5G 的本质是人类信息传输、共享能力的再一次升级, 其背后的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, 进而实现生产设备终端、消费终端等万物互联。我们将这一趋势概括为“电子+”, 即实现非电子产品的电子化、简单电子产品的智能化, 在此背景下, 5G 换机及 IoT 品类扩张已成为行业新的成长逻辑, 我们对 2020 年行业的投资主线概括为 5 个方向, 即 5G 射频、光学、散热、可穿戴及国产替代, 产业链重点推荐立讯精密、海康威视、歌尔股份、兆易创新、京东方 A。

### 手机是 1+8+N 架构的核心, 射频、光学是主要的创新方向

5G 手机射频前端复杂度、单机价值量显著较 4G 时期大幅提升。与此同时, 高馈线损耗的 mmW 频段催生出 AiP 天线这一重要增量市场, 基于 AiP 更高标准的技术挑战或使供应链竞争格局面临洗牌。此外, 5G 时代光学应用在智能手机中扮演着日益重要的角色, 以手机光学产业链为基础的光学创新, 叠加以汽车、VR/AR、工控、安防、医疗等多场景应用拓展的双轮驱动, 将为光学产业链模组、镜头到传感器等元件带来量价齐升的成长机遇。

### 物联网生态品类扩张创新趋势下, 智能可穿戴方兴未艾

基于 TWS 智能、便携式特征以及其替代传统有线耳机与手机的配套需求, 我们认为全球 TWS 市场规模仍有较大成长空间, 同时主动降噪等功能升级也将成为产业链重要增长动能。此外, 结合智能手表作为独立可使用移动终端在 5G 物联网场景下的推广, 以及外观升级、健康检测功能导入所开拓的多样化用户群体, 我们看好 3C 龙头在智能可穿戴市场的成长空间。

### LCD 面板迎来产业收获期, 半导体及被动元件加速国产替代

在国产 3C 品牌竞争力强化、本土供应链技术快速进步、中美贸易摩擦不断反复的背景下, 以 LCD 为代表的国内强势产业正迎来日韩产能加速退出的产业收获期。受益于海外疫情蔓延所引发的转单效应以及中美贸易摩擦之下国产替代的进程加速, 我们认为 MLCC 等被动元件、半导体正迎来景气上行周期。同时, 伴随着证监会对红筹企业回归制度的完善、中芯国际计划在科创板上市发行股份、国家大基金二期增加中芯南方注资等催化, 基于 5G 物联网所产生的增量需求, 我们认为本土半导体制造企业产能扩张、工艺升级有望驱动本土半导体材料及设备企业迎来加速成长期。

### 5G 手机、5G 基站功耗大幅增加, 散热行业迎来发展新机遇

由于处理器、光学、射频、快充等功能升级, 5G 手机功耗大幅增加, 需要通过新型散热材料、立体散热设计实现散热性能全面提升, 我们认为均热板+石墨/石墨烯组合有望随 5G 换机潮推进而加速渗透。同时, 由于 5G 基站功耗较 4G 基站提升约 2~3 倍, 传统的散热方案难以满足 5G 基站的散热要求, 我们认为集散热性能提升和产品重量减轻于一身的半固态压铸件+吹胀板散热方案有望在终端快速推广, 为散热产业链带来全新业务需求。

风险提示: 海外疫情升级风险, 宏观下行风险, 创新品渗透不及预期风险。

## 正文目录

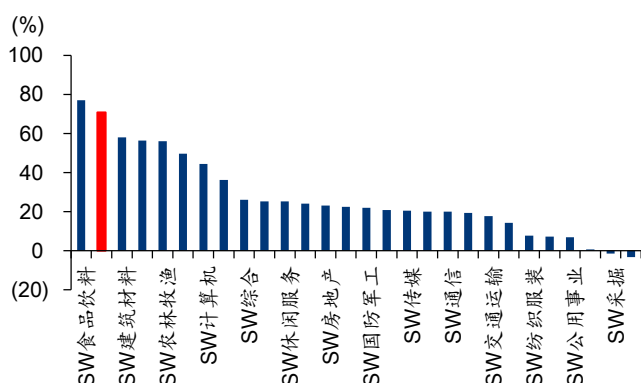
“电子+”时代行业成长逻辑出现变化，戴维斯双击进行时 .....	3
行业估值在 2018-2019 年经历大落大起，成长逻辑出现变化 .....	3
国产手机竞争力日益强化，国内 5G 手机渗透速度超越 4G 时期 .....	4
在我国跨越中等收入陷阱的关键阶段，科技创新是必经之路 .....	4
5G 终端射频价值量提升，毫米波 AiP 开拓重要新战场 .....	6
5G 射频前端集成化需求迫切，单机价值量显著提升 .....	6
5G 毫米波频段新增 AiP 模组需求，射频前端集成化进一步演进 .....	6
应用场景双轮驱动，光学赛道优且长 .....	8
高清多摄已成手机光学升级首选，渗透率提升全面推动模组及元件需求 .....	8
生物识别潮流兴起，应用场景拓展带来全新机遇 .....	10
智能驾驶兴起，“全方位+高标准”车载摄像头市场方兴未艾 .....	11
5G 大幕拉开，VR/AR 实景交互打开光学新场景 .....	12
物联网生态品类扩张创新趋势下，智能可穿戴方兴未艾 .....	14
TWS 耳机：声音功能外挂改变用户习惯，主动降噪升级带动产业链扩容 .....	14
智能手表：健康监测等功能导入赋予全新生命，终端渗透节奏有望加速 .....	15
LCD 面板迎来产业收获期，半导体及被动元件加速国产替代 .....	17
供给格局洗牌，国产替代加速，2020 年全球 LCD 行业迎景气上行 .....	17
5G 带来单机用量提升，疫情加剧供需紧张态势，MLCC 具备长期成长潜力 .....	19
先进制程加速追赶，物联网及大基金二期为本土半导体产业创造机遇期 .....	22
5G 手机、5G 基站功耗大幅增加，散热行业迎来发展新机遇 .....	24
5G 建设驱动智能手机、基站散热需求提升 .....	24
5G 手机功耗增加，均热板+石墨/石墨烯散热有望成为主流 .....	25
5G 基站散热需求大，半固态压铸件+吹胀板散热方案有望普及 .....	26
建议关注标的 .....	27
立讯精密（002475 CH，目标价 52.76-55.54 元，买入） .....	27
歌尔股份（002241 CH，目标价 21.62-23.47 元，买入） .....	27
海康威视（002415 CH，目标价 39.52-42.44 元，买入） .....	27
乐心医疗（300562 CH，目标价 20.33-21.49 元，买入） .....	27
蓝思科技（300433 CH，目标价 21.14-22.76 元，买入） .....	27
长信科技（300088 CH，目标价 11.00-12.38 元，买入） .....	27
精研科技（300709 CH，目标价 98.64-101.73 元，买入） .....	27
水晶光电（002273 CH，目标价 14.89-17.38 元，买入） .....	28
兆易创新（603986 CH，目标价 282.98-300.13 元，买入） .....	28
京东方 A（000725 CH，目标价 4.44-4.97 元，买入） .....	28
环旭电子（601231 CH，目标价 20.18-23.54 元，买入） .....	28
风险提示 .....	28

## “电子+”时代行业成长逻辑出现变化，戴维斯双击进行时 行业估值在 2018-2019 年经历大落大起，成长逻辑出现变化

在智能手机渗透率趋于饱和、产品同质化竞争加剧、消费者换机周期拉长的影响下，2018 年全球智能手机出货量同比下滑 4.3%（IDC 数据），投资者对于消费电子产业链未来的成长性、产品创新力产生担忧，叠加中美贸易摩擦所引发的外部环境的不确定性，2018 年电子行业下跌 40.10%（申万口径、全文下同），在申万全行业中跌幅第一，行业 TTM PE 由 2018 年初的 39.75 倍跌至年末的 21.26 倍。但随着国内 5G 商用启动，5G 换机潮及物联网品类扩张成为电子行业核心成长逻辑，TWS 这一热销的现象级产品更是向市场展示了“电子+”时代当中消费电子终端的品类扩张潜力。基于此，2019 年电子行业迎来快速反弹，整体上涨 70.93%，位居申万全行业第二位，行业 TTM PE 由 2019 年初的 21.12 倍涨至年末的 38.73 倍。

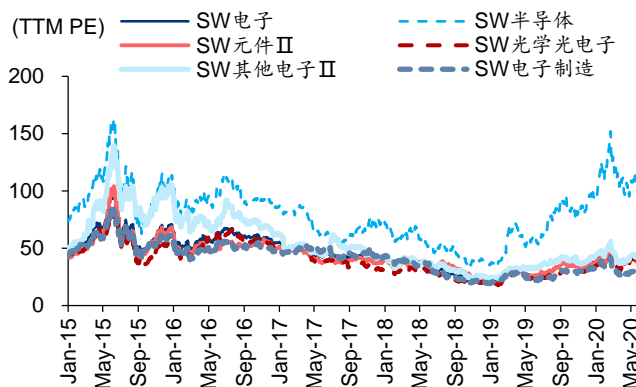
2020 年初，在新冠疫情全球蔓延的背景下，电子行业经历了较大幅度的波动，年初至 5 月 22 日电子整体上涨 2.47%，位列全行业第七，期间最大涨幅达到 31.40%。估值方面，截至 5 月 22 日半导体板块 TTM PE (105.7x)，在国产替代预期支撑下仍居于 2015 年以来峰值的 65%分位，而元件、其他电子 II 和电子制造板块 TTM PE 仅位于 2015 年以来峰值水平 37%、30%、33%分位。尽管新冠疫情对于年内消费电子的全球需求造成了负面冲击，但是考虑到 5G 换机和物联网品类扩张的成长逻辑依然在展开过程中，板块优质标的的长期配置价值显现。我们对于 2020 年电子行业的投资主线主要概括为 5 个方向：5G 射频、光学、散热、可穿戴以及国产替代。

图表1：19 年电子板块上涨 70.93%，位居全行业第二位



资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表2：截至 5 月 22 日电子行业整体的 TTM PE 为 40.68 倍



资料来源：Wind，华泰证券研究所

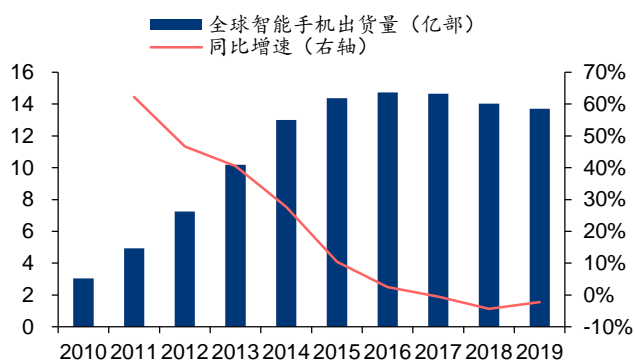
以非电子产品的电子化、简单电子产品的智能化为体现的“电子+”时代正来临。2012 年兴起的“互联网+”催生了当下时兴的网络购物、网络点餐、网络直播、网络售票等成熟应用。面对渐行渐近的 5G 时代，我们认为，5G 的核心是人类信息传输、共享能力的再一次升级，其背后的主要支撑是通信能力和芯片算力的提升，其具体体现是终端智能化趋势的加速推进，进而实现生产设备终端、消费终端等万物互联。我们将这一趋势概括为“电子+”，即在物联网时代实现各类非电子产品的电子化、简单电子产品的智能化，这两年快速兴起的 TWS 耳机、智能手表、智能穿戴、智能音箱、智能汽车均是“电子+”趋势的体现。

华为所提出的 1+8+N 的产品架构正是响应“电子+”趋势的战略布局。2019 年 3 月，华为（未上市）在 HI LINK 生态大会上首次提出 1+8+N 全场景智慧化战略，其中 1 是以手机为主入口，8 是以 PC、平板、TV、音响、眼镜、手表、车机、耳机为辅入口，N 是“泛 IoT 硬件”，覆盖智能家居、运动健康、影音娱乐、智慧出行、移动办公等多个场景。通过这一战略，华为将在 3 年内实现“中国三分之一的 IoT 设备支持华为的 HiLink 标准，让 HiLink 生态成为最好的 IoT 体验”。我们认为，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，而鸿蒙系统将为这一战略赋能。

## 国产手机竞争力日益强化，国内 5G 手机渗透速度超越 4G 时期

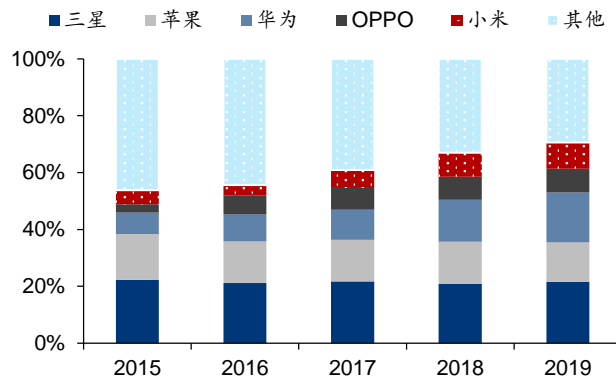
全球手机市场的品牌集中度日益提升。根据 IDC 数据，2019 年全球智能手机出货量同比下降 2.3% 至 13.7 亿部，但市场集中度有所提升：2019 年全球前五大手机品牌市占率合计为 70.5%（2018 年 67.0%），其中华为、OPPO（未上市）、小米（1810 HK，无评级）合计市占率达到 35.0%（2018 年 31.3%）。受新冠肺炎疫情影响，1Q20 全球智能手机出货量同比下降 11.7% 至 2.76 亿部，但印度智能手机出货量同比微增 1.5% 至 3250 万部，是全球智能手机出货量前三名中唯一出现增长的国家，且中国国产品牌在印度市场竞争力凸显，1Q20 小米出货量同比增长 3.4%（市占率：31.2%），连续 11 个季度位居榜首，VIVO（未上市）同比大增 63.3% 跃居第二，Realme（未上市）超越 OPPO 位列第四。

图表3：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

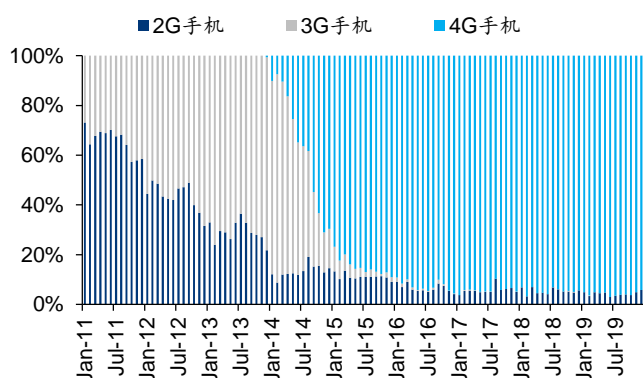
图表4：国产手机品牌市占率不断攀升



资料来源：IDC，华泰证券研究所

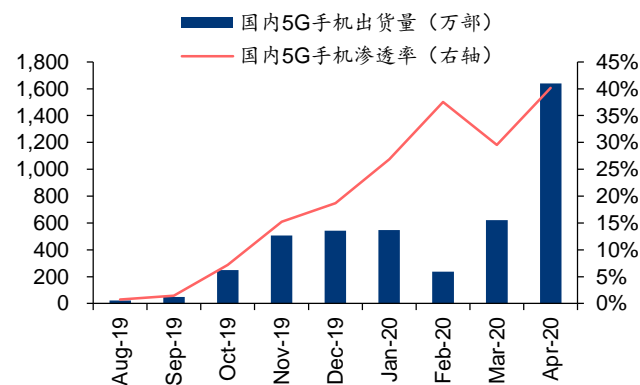
国内 5G 手机渗透速度有望超越 4G 时期。据中国信通院数据，2020 年 4 月国内手机市场强势反弹，出货量同比增长 17.2% 至 4078 万部，其中 5G 手机占比超 40%；1-4 月国内累计出货量 8852 万部，其中 5G 手机占比 34.4%。我们认为，通信制式的升级有望通过供需双向共同作用在智能手机市场快速推广，考虑到 5G 手机作为物联网时代的控制中枢及部分外设产品的运算中枢，5G 手机有望继续实现加速渗透。

图表5：2014 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

图表6：2020 年 4 月国内 5G 出货量 1638.2 万部，渗透率超过 40%



资料来源：中国信通院，华泰证券研究所

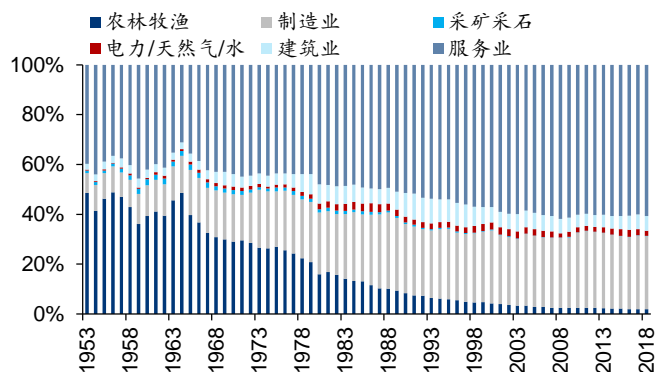
## 在我国跨越中等收入陷阱的关键阶段，科技创新是必经之路

根据 2006 年世界银行《东亚经济发展报告》定义，“中等收入陷阱”是指中等收入国家因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而落入经济停滞/后发展阶段。尽管世界银行对高/中/低收入国家的划分标准基于世界经济发展有所调整，但中等收入陷阱却在多个国家的发展历程中重演。据世界银行统计，在 1960 年的 101 个中等收入经济体中，仅 13 个于 2009 年跨越中等收入陷阱成为高收入经济体。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。



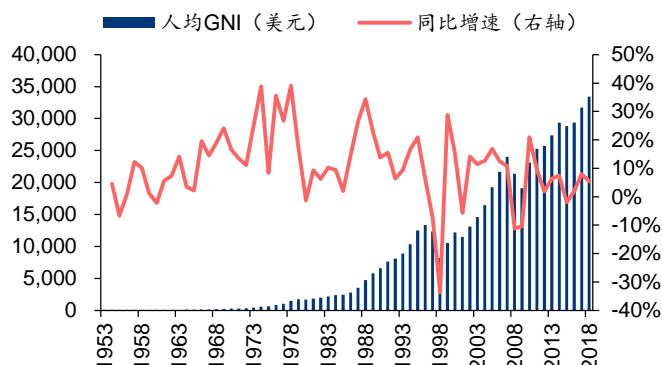
**韩国：以半导体国产替代立“科技之国”，跨越中等收入陷阱创造汉江奇迹。**根据 Wind 数据，2018 年韩国 GDP 构成中制造业占比从 1953 年的 7.9% 增长至 29.2%，成为韩国仅次于服务业的经济支柱。根据世界银行收入等级划分及 Wind 数据，1977 年韩国人均 GNI 超过 930 美元成为中等收入国家，1987 年人均 GNI 突破 3000 美元进入上中等收入国家行列；1995 年人均 GNI 突破 1.2 万美元，由此跨越中等收入陷阱成为高收入国家。

图表7： 韩国 GDP 构成中制造业占比显著提升



资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表8： 1995 年韩国跨越中等收入陷阱成为高收入国家



资料来源：Wind，华泰证券研究所

而通过回顾韩国 1953 年朝鲜战争结束后至今的发展历程，我们发现韩国经济发展可分为四个阶段，其中第一阶段（1953-1961 年）战后重建期通过出售美国所给予的援资度过难关、以及第二阶段（1962-1969 年）的“出口导向”策略推动本土工业产品自给能力为韩国后续发展奠定良好的产业基础；而以“国退民进”推动经济结构转型的第三阶段（1970-1979 年）和以“技术立国”为策略全力支持半导体国产替代的第四阶段（1980 年至今）成为推动韩国经济腾飞的重要转折时期。在此过程中，韩国经济结构从政府主导转为市场经济下的民企主导，韩国本土企业之间的专利共享、互惠合作也进一步巩固韩国作为科技强国在全球的市场地位。

**在“科技立国”战略推动下，韩国的科技产业迎来快速发展，半导体及 3C 产品成为韩国重要出口商品。**根据韩国 KDI 数据，1990/2000 年电子行业总产值在韩国制造业中的占比为 12.8%/18.3%，位列第一；1971-1984 年、1985-1990 年、1991-2000 年三阶段韩国电子行业产值的年复合增速分别为 19.5%、24.1%、37.1%，是制造业领域增速最快的细分行业。根据韩国对外贸易协会数据，1961-2000 年，韩国主要出口品从 1961 年的铁矿石（13.0%）、1980 年的服装（16.0%）向半导体（12.4%）、计算机（8.5%）以及手机（8.5%）等技术密集型产品转变。2019 年财富世界 500 榜单中，韩国共有 16 家企业上榜，其中科技型企业三星电子（005930 KS，无评级）韩国排名第一、全球排名第 15。

图表9： 韩国主要出口产品及占总出口额比例

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

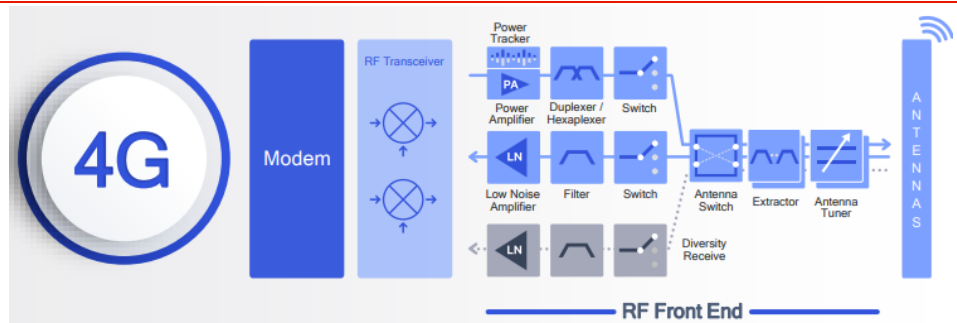
## 5G 终端射频价值量提升，毫米波 AiP 开拓重要新战场

5G 手机终端需要在 4G 基础上支持 sub-6GHz、毫米波等频段，支持 sub-6GHz 频段意味着手机支持频段的增加，造成射频前端复杂度提升，集成化、小型化需求迫切，单机价值量显著提升。支持毫米波频段意味着更大的馈线损耗，AiP (Antenna in Package) 天线应运而生，AiP 天线对传统的通信、3C 天线公司提出了更全面、更高标准的技术挑战，射频前端供应链相关厂商的竞争格局面临重新洗牌。产业链公司包括硕贝德 (mmW 射频前端模组) (300322 CH, 目标价 21.40~22.50 元, 买入)、顺络电子 (片式电感、LTCC) (002138 CH, 22.61~23.90 元, 增持)、鹏鼎控股 (SLP) (002938 CH, 39.24~42.04 元, 买入)、环旭电子 (SiP) (601231 CH, 20.18~23.54 元, 买入)、卓胜威 (射频前端芯片) (300782 CH, 无评级)。

## 5G 射频前端集成化需求迫切，单机价值量显著提升

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10: 4G 终端的射频前端结构图

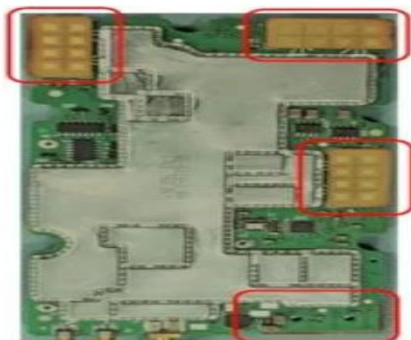


资料来源：高通官网，华泰证券研究所

## 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

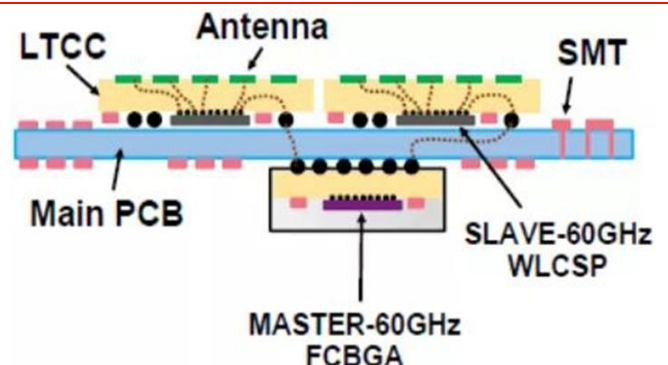
面对 5G 毫米波频段，天线的尺寸将被缩小到毫米级，同时由于更高频率的 5G 毫米波频段馈线损耗过大，因此在手机射频前端诞生了 AiP 模组需求，即基于封装材料与工艺，将天线与芯片集成在封装内，实现系统级无线功能的技术。我们认为，AiP 技术顺应了硅基半导体工艺集成度提高的趋势，兼顾了天线性能、成本及体积，代表着近年来天线技术的重大成就及 5G 毫米波频段终端天线的技术升级方向。

图表11: 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

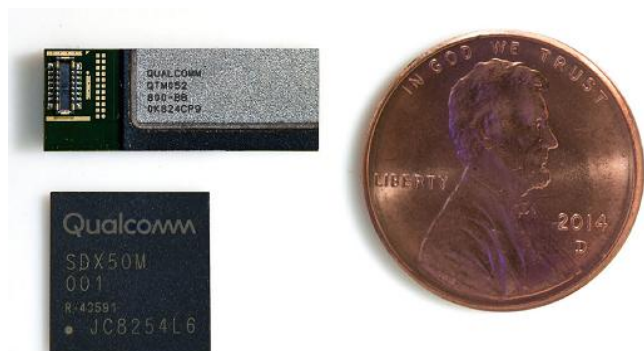
图表12: 博通 AiP 天线模组产品结构图



资料来源：博通官网，华泰证券研究所

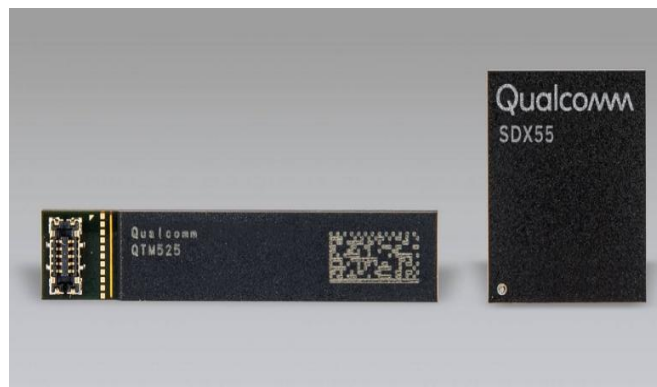
2018 年 7 月，高通（QCOM US，无评级）发布全球首款 AiP 产品 QTM052，集成传送收发器、电源管理芯片、射频前端组件与相控天线阵列，可搭配骁龙 X50 5G 调制解调器使用。QTM052 采用小尺寸相控天线阵列设计，减少了 5G 设备中支持毫米波频段所需的空間；采用先进的波束成形、波束导向和波束追踪技术，显著改善毫米波信号的覆盖范围及可靠性。支持 n257(26.5-29.5GHz)、n260(37-40GHz)和 n261(27.5-28.35GHz)频段。

图表13： 18 年 7 月高通发布全球首款 AiP 产品 QTM052



资料来源：高通官网，华泰证券研究所

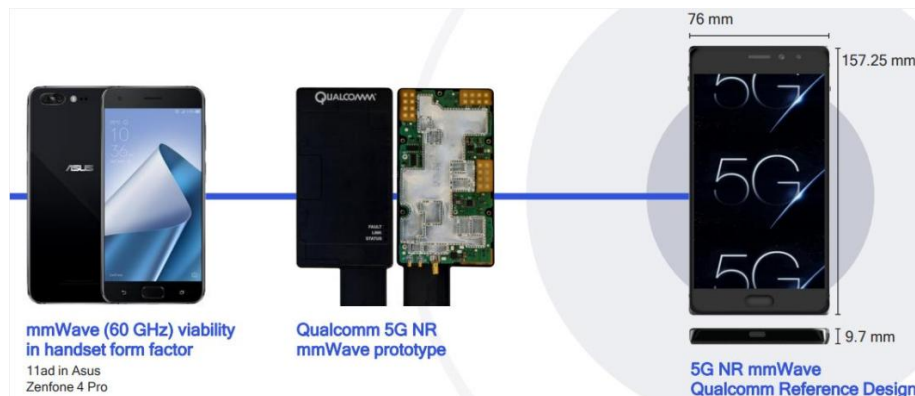
图表14： 19 年 2 月高通发布第二代 AiP 产品 QTM525



资料来源：高通官网，华泰证券研究所

2019 年 2 月，高通发布第二代 AiP 产品 QTM525，可搭配高通骁龙 X55 5G 调制解调器使用，相比于 QTM052 增加了 n258(24.25~27.5GHz)频段，进一步扩大毫米波频段范围，且通过降低模组高度可支持厚度不到 8 毫米的 5G 手机设计。根据高通 19 年 2 月公布的设计方案，毫米波手机将使用 4 个 QTM525 型号 AiP 天线，单颗价值量超过 10 美元。

图表15： 高通预计在毫米波手机终端上使用 4 个 QTM525 型号的 AiP 天线模组



资料来源：高通官网，华泰证券研究所

图表16： 高通 QTM525 可实现厚度不到 8 毫米的 5G 智能手机设计



资料来源：高通官网，华泰证券研究所



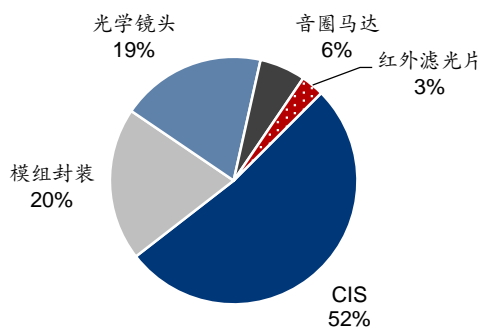
## 应用场景双轮驱动，光学赛道优且长

移动互联网时代，电子设备信息输入及输出对光学应用依赖度不断提升。从 2000 年夏普推出全球首款搭载后置 11 万像素摄像头的拍照手机 J-SH04 开始，到如今移动互联网时代照片实时分享、短视频、直播等应用兴起，光学应用在智能手机中扮演着越发重要的角色。我们认为高清、变焦、3D 感知等光学创新叠加生物识别、智能驾驶、VR/AR 等应用场景拓展将为光学产业链注入持续增长动能。我们看好技术储备和创新能力突出的上游光学元件供应商、镜头及模组厂商，产业链公司包括水晶光电（002273 CH，目标价 14.89-17.38 元，买入）、歌尔股份（002241 CH，21.62~23.47 元，买入）、汇顶科技（603160 CH，无评级）、韦尔股份（603501 CH，无评级）、欧菲光（002456 CH，无评级）。

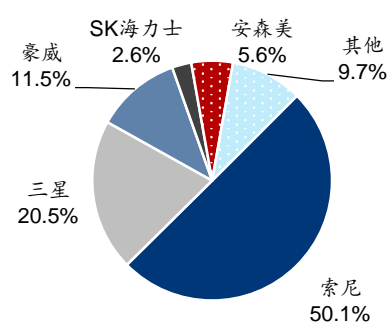
## 高清多摄已成手机光学升级首选，渗透率提升全面推动模组及元件需求

像素升级已成消费者及手机厂商关注的重要参数，核心部件 CIS 升级趋势明朗。根据 DxoMark 2019 年拍照性能前十名智能手机榜单，除 iPhone 11 Pro Max 和三星 Galaxy 系列之外的其他机型后置主摄/前置像素均已超过 40MP/10MP。根据前瞻产业研究院估算，2018 年影响成像效果的关键元件图像传感器约占单颗摄像头成本的 52%。CMOS 图像传感器低功耗、高集成度的特性使其在实现高像素、大感光面积的同时有效控制成本，因而成为高像素时代手机图像传感器的首选方案。根据 Yole 数据，2018 年全球 CIS 市场中索尼独占 50.1% 份额，三星和豪威分别以 20.5% 和 11.5% 市占率位居二三。目前最大尺寸的图像传感器是 2020 年 3 月发布的华为 P40 系列采用的 1/1.28 英寸 50MP RYYB 传感器。

图表17：摄像头元件成本构成（2018 年）



图表18：2018 年全球 CMOS 图像传感器市场份额



资料来源：Ofweek 工控网，华泰证券研究所

注：安森美（ON US，无评级），豪威（未上市），SK 海力士（000660 KS，无评级）

资料来源：Yole，华泰证券研究所

以潜望式镜头为主的镜头创新也成为光学产业链重要关注方向。在智能手机光学升级替代单反的过程中，光学变焦一直是镜头重要的突破方向，但手机长焦镜头变焦倍数增加所带来的模组厚度增加将导致高倍数的变焦模组很难嵌入手机之中。2017 年，OPPO 在 NWC 大会上首次发布潜望式 5 倍光学变焦技术，即通过内置光学棱镜，使光线遇到棱镜后发生 90 度旋转进入长焦镜头实现多倍光学变焦。随后，华为、OPPO 先后于 2019 年 3 月、4 月推出了可实现 10 倍光学变焦的手机 P30 Pro、Reno。在本次华为新推出的 P40 系列中，P40 Pro 采用超感光潜望长焦摄像头可实现 5 倍光学变焦，Pro+ 则采用多反射式潜望式长焦镜头实现 10 倍光学变焦及最大 100 倍数字变焦。

多摄渗透率提升全面推动光学产业链增长，模组、镜头及上游元件需同步放量。考虑到多摄模组升级对模组精度、组装设备和技术要求提高，我们认为具备较强技术实力和创新能力龙头模组厂商也将高技术和资金壁垒的保护下进入更优的成长赛道。根据 Yole 数据，2024 年全球 CCM 市场规模将从 2018 年的 271 亿美元达到 457 亿美元，对应 2019-2024 年 CAGR 为 9.1%。2018 年全球摄像头模组市场中 LG（032640 KS，无评级）、三星、夏普（6753 JT，无评级）分别以 12%、12%、11% 的市占率位列前三。尽管现阶段欧菲光、舜宇（2382 HK，无评级）、丘钛（1478 HK，无评级）等国内模组厂市占率落后于 LG、三星、夏普，但考虑到国产品牌市占率不断提升，且多摄升级节奏行业领先，我们看好等模组厂在多摄升级市场机遇中的成长空间。



图表19: 2017 年 OPPO 在 NWC 大会首发潜望式 5 倍光学变焦技术



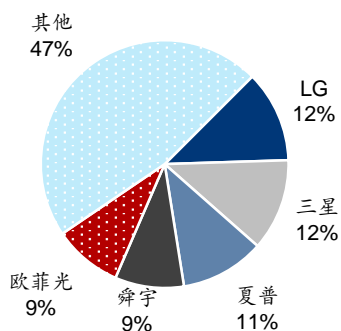
资料来源: 前瞻产业研究院, 华泰证券研究所

图表20: 华为 P40 Pro+配备多反射是潜望式长焦摄像头



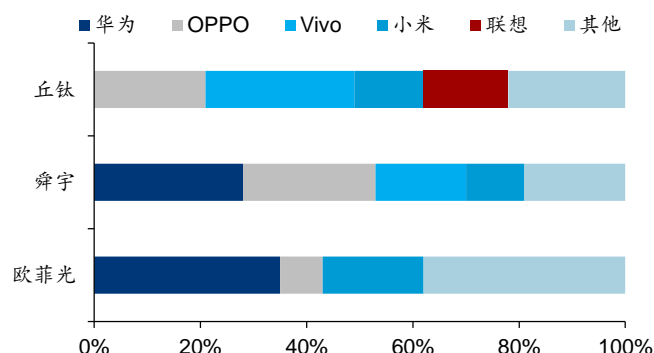
资料来源: Counterpoint, 华泰证券研究所

图表21: 2018 年全球摄像头模组厂市场份额



资料来源: Yole, 华泰证券研究所

图表22: 2018 年全球摄像头模组厂客户营收贡献

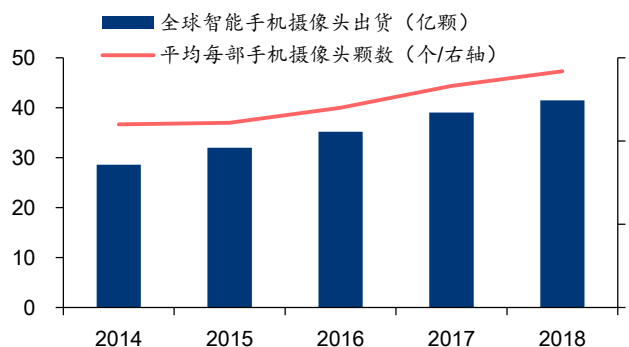


注: 联想 (992 HK, 无评级)

资料来源: 旭日大数据, 华泰证券研究所

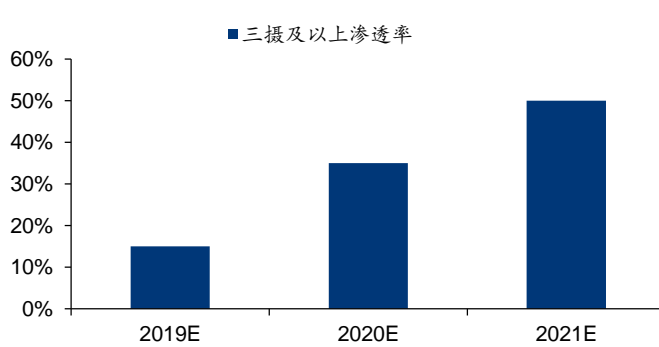
根据 Counterpoint 数据, 2021 年全球三摄及以上机型渗透率将从 2019 年的 15% 提升至 50%。我们基于 IDC 所示的 2019 年全球智能手机 13.7 亿部出货量, 测算得出 2021 年仅三摄渗透率由 15% 提升至 50% 就将带来 14.4 亿颗新增摄像头需求, 较 2018 年全球 41.5 亿颗智能手机摄像头出货量增加 35%。同时, 多摄渗透率提升及像素升级有望带动 CIS 元件量价齐升, 马达、滤光片等需求也有望同步增加。根据群智咨询数据, 2019-2021 年全球智能手机传感器市场规模将在量价齐升推动下同比增长 41%/40%/32% 至 116/162/214 亿美元。尽管新冠疫情蔓延致海内外企业停工、终端需求大幅下滑, 但 2020 年 1-3 月舜宇手机镜头单月出货量及大立光 (3008 TT, 无评级) 单月收入均实现同比正向高增长, 可见多摄升级仍在快速推进中。

图表23: 2018 年全球摄像头出货量为 41.5 亿颗



资料来源: 前瞻产业研究院, 华泰证券研究所

图表24: 2021 年全球三摄及以上渗透率将达到 50%



资料来源: Counterpoint, 华泰证券研究所

### 生物识别潮流兴起，应用场景拓展带来全新机遇

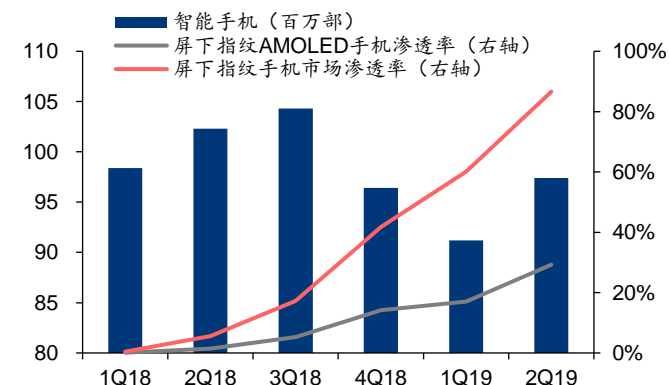
**OLED/LCD 屏下光学指纹技术持续升级，5G 时代终端全面渗透基础已打通。**从 2016 年小米发布全球首款全面屏手机 Mix 起，智能手机便已正式进入全面屏时代。根据 WitsView 数据，2017/2018 年全球全面屏智能手机渗透率为 9%/44.6%，2021 年有望突破 90%。在此背景下，传统电容指纹识别方案逐步被淘汰，屏下光学指纹因更高的技术成熟度和性价比被视为现阶段较为理想的指纹解锁方案。

在 2018 年 VIVO 与 Synaptics (SYNA US) 合作发布全球首款基于准直层厚板方案的屏下指纹机型 VIVO X20 Plus 后，汇顶科技（汇顶）先后于 2018 年 2 月、2019 年 11 月发布采用屏下微距摄像头的第二代屏下光学指纹技术、超薄超薄屏下光学指纹技术。其中，第二代屏下光学指纹技术凭借高良率、低成本以及提升像素便可优化成像质量的优点，伴随着智能手机 OLED 面板升级在安卓系手机快速推广。根据 CINNO Research 数据，2019 年全球屏下指纹手机出货量同比增长 614%至 2.0 亿部，其中 75%为屏下光学指纹；除苹果（AAPL US，五评级）、三星外，其他品牌 OLED 机型屏下指纹渗透率达到 90%。中国智能手机市场 2Q19 AMOLED 机型渗透率达到 29%，其中屏下指纹渗透率达到 87%。

**屏下光学技术升级持续优化该方案性价比，屏下光学指纹终端渗透率有望进一步提升。**除 OLED 屏下光学指纹方案外，根据汇顶 CEO 张帆 2020 新年致辞，公司预计其针对 LCD 的屏下光学指纹方案将在 2020 年实现量产。考虑到目前智能手机出货量中仍有 50%以上机型为 LCD 面板，我们认为针对 LCD 面板的屏下光学指纹方案问世将全面打通智能手机屏下光学指纹的渗透空间。据 CINNO Research 数据，2019 年全球屏下光学指纹（均为 OLED）手机出货量为 2 亿部，预计 2024 年全球 OLED 屏下光学指纹手机出货量将达到 9.8 亿部，对应 2020-2024 年复合增速为 36.9%；LCD 屏下光学指纹手机出货量达到 1.9 亿部，对应 2021-2024 年复合增速为 137.2%。

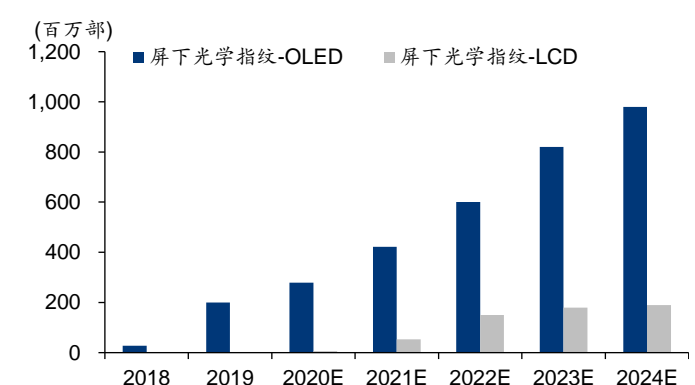
**国内屏下光学指纹产业链形成闭合，充分看好汇顶作为国产指纹芯片龙头的成长机遇。**屏下光学指纹产业链包括指纹芯片、CMOS 图像传感器、镜头、滤光片、模组等环节。随着全球消费电子产业链不断深耕中国、市场竞争及资本投入持续推动国产企业技术创新升级，中国目前已具备了指纹芯片（汇顶、思立微（未上市））、CMOS 图像传感器（韦尔股份）、镜头（舜宇光学）、滤光片（水晶光电）、模组（丘钛科技、欧菲光）等从关键零部件到模组的自制能力。随着国产品牌市场份额不断集中、高性价比的屏下光学指纹方案渗透率持续提升，我们看好终端市场需求放量给以汇顶为首的国产指纹芯片龙头带来的成长机遇。

图表25： 中国屏下指纹识别手机渗透率快速增长



资料来源：CINNO Research，华泰证券研究所

图表26： 2024 年全球 OLED/LCD 屏下光学手机出货量将达 9.8/1.9 亿






资料来源：CINNO Research，华泰证券研究所

**苹果首推 3D 面部识别方案开启生物识别新潮流。**2017 年 9 月，在 iPhone 问世十周年之际，苹果也发布了其首款全面屏手机 iPhone X，采用 3D 感知结构光模组创建 3D 人脸模型完成解锁，具有成像精度较高、反应速度快与成本适中的特点，并在随后 iPhone 系列中延续此方案。

**3D 感知应用场景拓展带来全新机遇。**继苹果 3D 结构光后，2018 年 8 月，OPPO 在 R17 Pro 机型中首次引入后置 ToF（飞行时间测距法）方案用于景深数据采集以优化背景虚化效果。随后，荣耀 V20、VIVO NEX 双屏版以及华为 P30 Pro/Mate 30 Pro/P40 Pro 等机型也纷纷采用 ToF 方案。由于 ToF 利用反射时间差的原理能够覆盖中远距离，可广泛应用于手势追踪、手机后置辅助相机等，因此手机后置 ToF 还可用于 3D 体感游戏、AR 游戏、全息影像交互等。

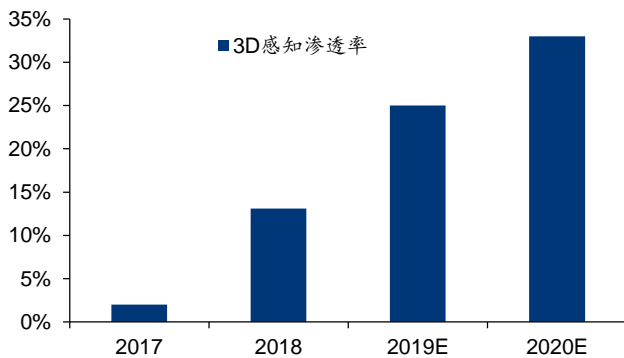
图表27： 3D sensing 三种成像方案对比

	结构光方案	方案	立体视觉方案
基础原理示意图	激光散斑	反射时间差	测距配合三角测量
			
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

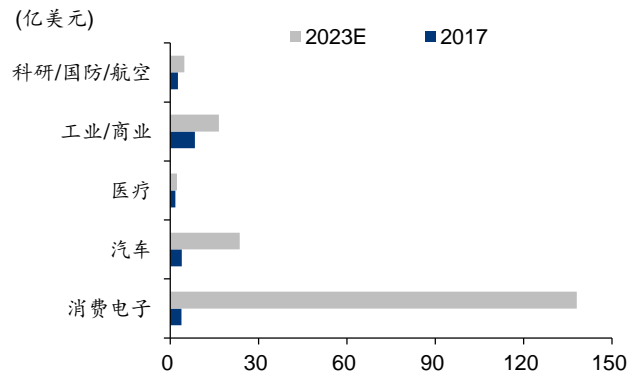
**应用场景丰富或进一步带动 3D 感知模组渗透率提升。**根据拓璞产业研究院数据，2018 年全球 3D 感知模组市场规模为 51.2 亿元，其中 84.5%来自于 iPhone。根据旭日大数据测算，2018 年全球 3D 感知模组的渗透率仅有 13%，2019 年 3D 感知模组渗透率将达到 25%。手机端应用之外，3D 感知还可向笔记本电脑、汽车智能驾驶、VR/AR 实景交互、工业流程虚拟 3D 可视化、安防、医疗 VR 虚拟教学等领域拓展。根据 Yole 预测，2023 年汽车将成为仅次于消费电子的第二大 3D 感知应用场景，其 3D 成像和传感器市场规模达到 24 亿美元，对应 2018-2023 年复合增速为 35%。

图表28： 2019 年 3D 感知模组渗透率将达到 25%



资料来源：旭日大数据，华泰证券研究所

图表29： 全球 3D 成像和传感器市场规模按应用行业分布

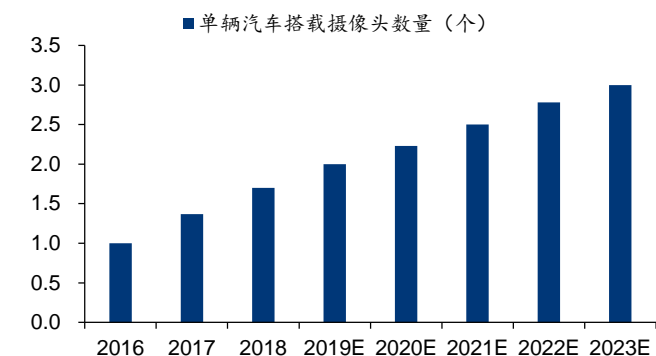


资料来源：Yole，华泰证券研究所

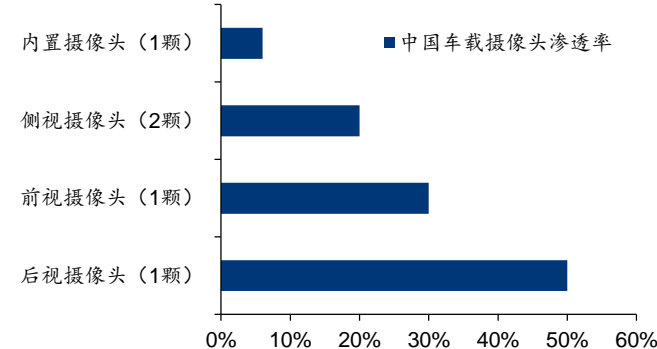
### 智能驾驶兴起，“全方位+高标准”车载摄像头市场方兴未艾

随着驾驶智能化程度不断提升，其对于车载摄像头的需求也逐步从后视向侧视、环视、前视、内视多个方位拓展，用于捕捉外部环境中的车辆、行人、车道线、路标等信息，以及识别车内驾驶员状态。随着汽车智能化程度不断提升，根据 Yole 数据，2023 年全球平均每辆汽车搭载的车载摄像头将从 2018 年的 1.7 颗增加至 3 颗，但距离完整 ADAS 系统所需的摄像头个数（1 前视/1 后视/4 环视）仍有差距。据高工智能产业研究院预测，2020 年我国后视摄像头（1 颗）渗透率为 50%，前视摄像头（1 颗）渗透率为 30%，侧视摄像头（2 颗）渗透率为 20%，内置摄像头（1 颗）渗透率仅有 6%。从不同类型车载摄像头渗透率来看，我国智能驾驶车载摄像头市场，尤其是高规格车载镜头仍有很大发展空间。



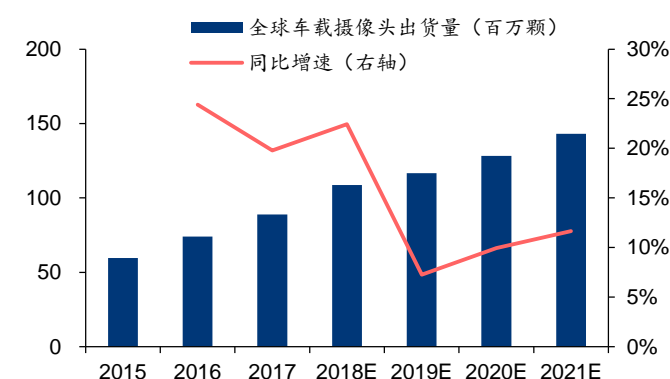
**图表30： 2023 年平均每辆汽车搭载摄像头数量将提升至 3 个**

资料来源：Yole，华泰证券研究所

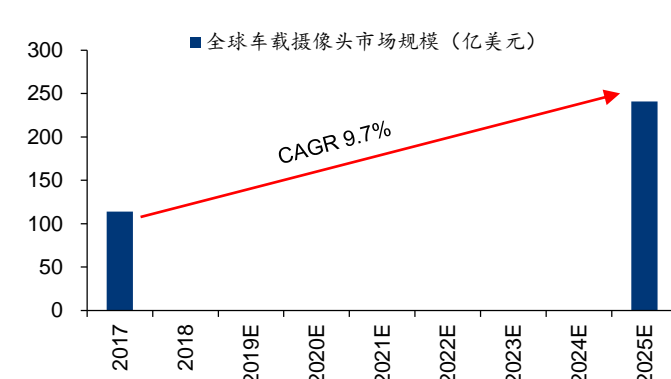
**图表31： 2020 年中国车载摄像头渗透率按位置分布**

资料来源：高工智能产业研究院，华泰证券研究所

随着汽车智能化推动单车车载摄像头数量提升，TSR 预计全球车载摄像头总出货量将由 2018 年的 1.09 亿颗增加至 2021 年的 1.43 亿颗，对应 2019-2021 年 CAGR 为 6.9%。由于侧视、环视、前视、内视等镜头需要提供稳定的拍摄内容、排除外界干扰并保持长期工作，因此非后视摄像头对于镜头的质量、性能等都相对于普通摄像头有更高的要求。据 Allied Market Research 数据，2025 年全球车载摄像头市场规模达到 241 亿美元，对应 2018-2025 年 CAGR 为 9.7%。中国智能驾驶发展尚在初期，QYResearch 预计 2023 年中国 ADAS 市场规模将超过 1200 亿元，对应 2018-2023 年 CAGR 为 37%。

**图表32： 2021 年全球车载摄像头总出货量将达到 1.43 亿颗**

资料来源：TSR《2017 年镜头市场调研报告》，华泰证券研究所

**图表33： 2025 年全球车载摄像头市场规模将达到 241 亿美元**

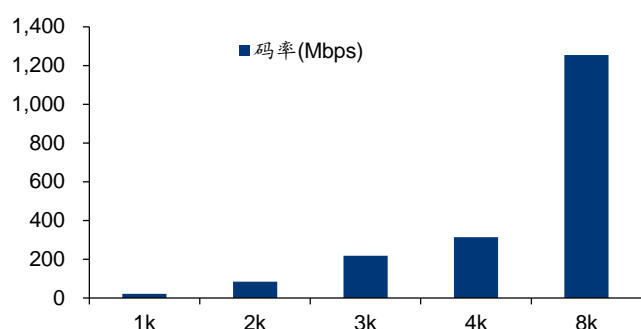
资料来源：Allied Market Research，华泰证券研究所

### 5G 大幕拉开，VR/AR 实景交互打开光学新场景

在 5G 可提供的超高速、低延迟和超高密度连接有效支持 VR/AR 等应用要求背景下，VR/AR 将进入全新发展阶段。头显是区别 VR 产品的核心器件，影响成像效果的主要参数包括视场角（FOV）、显示分辨率、刷新率等。5G 网络环境下的超低时延可将 VR 头显整体时延控制在 20ms 以内，有效解决用户在 4G 时代因时延所产生的眩晕感，满足现阶段最高的 4K 分辨率、甚至单眼 8K 所需码率。目前京东方（000725 SZ，4.44~4.97 元，买入）推出的 Fast LCD 刷新率能够满足现阶段 VR 显示需求，且根据公司 2019 年 12 月 27 日投资公告，京东方拟投资 34 亿建设 Micro OLED 生产线，以满足高端 VR/AR 显示需求。

在刷新率及分辨率满足 VR 显示需求的情况下，VR 设备需扩大视场角（FOV）以增强沉浸感、优化用户体验。菲涅尔透镜是目前 VR 头显的主流方案，因其一侧的等锯齿纹能够对指定光谱范围的光进行反射或折射，可实现在不增加镜片厚度及头显重量的情况下扩大 FOV，目前在 Oculus Quest（OVTZ US，无评级）、HTC Vive（未上市）等产品中均有应用，国内能够提供菲涅尔透镜的厂商包括舜宇光学、歌尔股份。根据华为官网讯，华为 VR 眼镜 2019 年 12 月 19 日开售首日销量破万台。我们认为，VR 眼镜的热销表明消费者对智能娱乐社交终端产品接受度及需求已有提升，而在网络、设备全面优化 VR 体验的情况下 VR 或重回高增长赛道。

图表34：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

图表35：华为 VR 眼镜采用 Fast LCD 显示屏，超短焦光学模组



资料来源：Ofweek、华泰证券研究所

根据 Vittimes 数据，目前 AR 眼镜光学显示模组成本占 AR 眼镜总成本的 50%左右，可见光学系统性能是决定 AR 眼镜成像效果的关键因素。2012 年 Google Glass 发布之时，受产品用户视野受限、定价过高且定位不明确等影响，并未取得用户认可。但随着采用光波导技术的 HoloLens 1、2 以及 Magic Leap One 产品问世，光波导逐渐被视为满足 AR 眼镜成像需求的主流解决方案，因为光波导的“全反射”在保证成像清晰、图像对比度高的基础上，还能为用户提高较大的 FOV，是目前四类 AR 显示方案中效果最优的方案，但其量产难度也较高。

图表36：不同光学系统特点

图像源器件	显示镜面	厚度	画面效果	透光度	体积	FOV	量产难度
LCoS	棱镜	~10mm	适中	50%	较大	~15 度	低
Micro-OLED	自由曲面	~10mm	适中	50%	较大	~40 度	低
LCoS/DLP	光波导镜面	1~2mm	高	80%以上	小	>40 度	高
LBS	全息反射薄膜	~10mm	适中	50%	小	~15 度	高

资料来源：珑璟光电、微软、North Focal、Magic Leap 等公司官网，华泰证券研究所

图表37：HoloLens1&2 与 Google Glass 规格对比

	HoloLens2	HoloLens1	Google Glass
发布时间	2019 年 2 月 25 日	2015 年 1 月 22 日	2012 年 4 月 5 日
FOV(度)	52	30	15
摄像头数量	4	3	1
分辨率	2k	HD	720p
芯片	高通骁龙 850	Intel Atom x5-Z8100p	OMAP 4430
储存空间	64G	64G	16G
价格 (\$)	3500	3000	1500
光学显示系统	光波导	光波导	微型反射投影

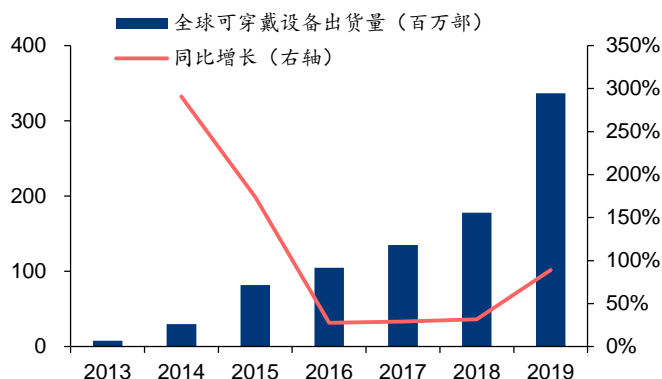
资料来源：微软及谷歌公司官网，华泰证券研究所

随着 AR 逐渐兴起，全球多家厂商纷纷布局光波导领域的技术研发，包括初创企业灵犀微光（未上市）、珑璟光电（未上市）、Magic Leap（未上市）和 DigiLens（未上市）等，以及传统光学巨头 Sony（6758 JT，无评级）、肖特（未上市）等。2019 年 6 月，VIVO 公布首款 AR 眼镜产品，作为 5G 手机屏幕扩展的附属产品，镜片内配置两块独立光波导显示屏。2019 年 12 月，OPPO 发布首款 AR 眼镜，采用衍射光波导技术。我们认为，随着 AR 行业发展推动终端技术进步，光波导镜片成本将逐步下降，推动 AR 眼镜向 C 端加速渗透。同时，搭载 3D 感知方案的终端设备也可用于构建 VR/AR 场景，并通过与 VR/AR 设备定位追踪等功能结合，进一步丰富并优化 VR/AR 实景交互体验。

## 物联网生态品类扩张创新趋势下，智能可穿戴方兴未艾

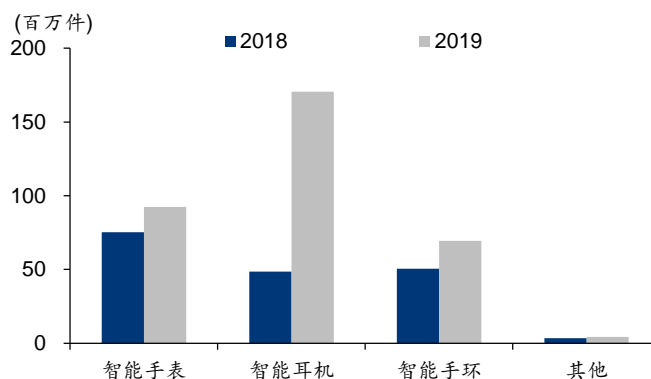
智能耳机与智能手表引领可穿戴设备市场发展，苹果仍占主导地位。根据 IDC 数据，2019 年全球可穿戴出货量同比增长 89% 至 3.37 亿部，其中智能耳机出货量同比增长 251% 至 1.71 亿部，占全球总出货量的 51%，智能手表出货量同比增长 23% 至 0.92 亿部，占全球总出货量的 27%。苹果以 32% 市场份额居全球可穿戴市场龙头地位。

图表38： 2019 年全球可穿戴设备出货量同比增长 89%



资料来源：IDC，华泰证券研究所

图表39： 全球可穿戴设备按产品类型分布



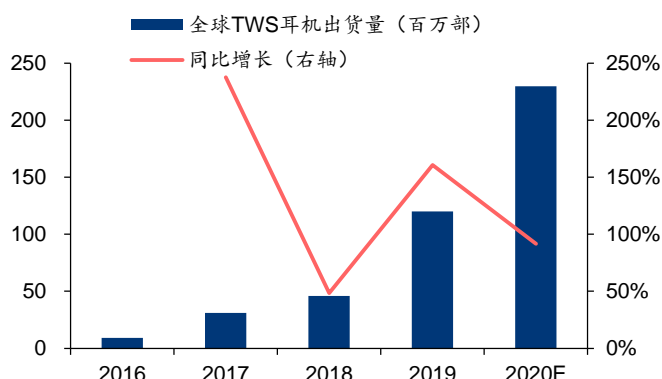
资料来源：IDC，华泰证券研究所

## TWS 耳机：声音功能外挂改变用户习惯，主动降噪升级带动产业链扩容

苹果 AirPods 创新引领潮流，AirPods pro 增配主动降噪及防水防汗功能，引导消费升级。自 2016 年苹果点燃 TWS 耳机市场以来，消费者对于价格明显高于普通有线及无线蓝牙耳机的接受度及需求不断提升，以华为、小米等为首的安卓系手机品牌也纷纷发布 TWS 耳机。2019 年 10 月，苹果推出升级版具有主动降噪、防水防汗功能的 AirPods Pro，通过内置 H1 芯片实现实时降噪，可根据佩戴者耳部的几何结构和耳塞的佩戴贴合度持续进行调节以阻隔外界噪音，并基于 SiP 封装设计优化佩戴舒适度、贴合度和稳定性。

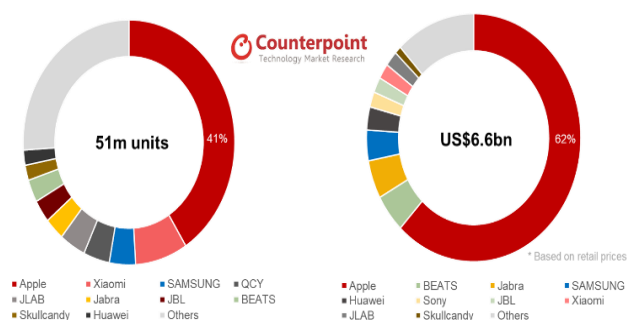
根据 Counterpoint 数据，2016 年全球 TWS 出货量仅 918 万部，2019 年攀升至 1.2 亿部 (YoY 161%)，其中 4Q19 出货量同比增长 55%，苹果也凭借 AirPods Pro 热销占据全球 TWS 耳机市场 41% 销量和 62% 销售额，位居第一，可见主动降噪的功能升级受到消费者青睐，较高的产品售价也因其更优的使用体验而被消费者广泛接受。AirPods Pro 引领了 TWS 主动降噪耳机新趋势，在 CES 2020 中，Audio-Technica（未上市）、1More（未上市）、Klipsch（未上市）等品牌推出了具备主动降噪功能的无线耳机。随着 TWS 耳机性能不断优化、消费者对便携式耳机需求提升，Counterpoint 预计 2020 年全球 TWS 出货量有望同比增长 92% 至 2.3 亿部。

图表40： 2019 年全球 TWS 耳机出货量同比增长 161%



资料来源：Counterpoint Research，华泰证券研究所

图表41： 4Q19 全球 TWS 市场苹果 TWS 耳机市占率第一



资料来源：Counterpoint Research，华泰证券研究所



我们认为，随着移动终端设备智能化、便携化程度不断提升，基于 2019 年全球 13.7 亿部智能手机出货量(IDC 数据)，全球 TWS 耳机仍在终端快速渗透阶段并具有较大渗透空间，同时主动降噪等功能升级所带来的市场扩容也将成为产业链增长新动力。我们持续看好以 AirPods 为首的 TWS 耳机终端快速渗透为产业链企业带来的业绩弹性，产业链公司包括立讯精密（整机组装）（002475 CH，52.76~55.54 元，买入）、歌尔股份（整机组装）、鹏鼎控股（FPC 软板）、兆易创新（Nor Flash）（603986 CH，目标价 282.98~300.13 元，买入）。

### 智能手表：健康检测等功能导入赋予全新生命，终端渗透节奏有望加速

**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，可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。

**Apple Watch 向更专业的医疗设备进化，引领着未来可穿戴设备发展方向。**2014 年 9 月苹果发布智能手表 Apple Watch，定位于全方位的健康和运动追踪设备；2018 年 9 月发布的 Apple Watch Series 4 在以往的健身记录圆环、心率通知等功能外，新增了健康监测功能，包括摔倒检测功能和心电图（ECG）功能；2019 年 9 月发布的 Apple Watch Series 5 再次拓展了其在健康领域的研究，包括听力研究（随时测量环境声音以及分析噪音对健康的影响）；女性健康研究（追踪月经周期）；心脏和运动研究（致力于研究可穿戴设备如何早期介入心率问题）。

目前，Apple Watch 心电图（ECG）功能定位于医疗级，通过了美国食品和药物管理局（FDA）的认证，其心电图检测结果在部分国家和地区可以作为专业的检测报告被医疗机构认可。从 iWatch 的演进来看，苹果正逐步拓展其可穿戴设备在医疗健康领域的功能，并向专业级医疗监测设备升级，我们认为，这代表着未来可穿戴的发展方向，目前智能穿戴+医院、智能穿戴+保险等场景正为智能终端和云服务开辟多元化的 2B 市场。

图表42： 历代 Apple Watch 创新点

型号	发布日期	主要更新功能
Apple Watch (第一代)	2015 年 4 月 24 日	心率传感器、重力加速度传感器、陀螺仪、环境光线感应器
Apple Watch Series 2	2016 年 9 月 16 日	GPS、50 米防水 IPX8
Apple Watch Series 3	2017 年 9 月 12 日	LTE 蜂窝网络连接
Apple Watch Series 4	2018 年 9 月 12 日	ECG (心电图)、摔倒检测
Apple Watch Series 5	2019 年 9 月 11 日	全球紧急电话求助、生理期追踪、噪声预警

资料来源：苹果官网，华泰证券研究所

**苹果引领外观创新，选材升级带动单机外观件价值量提升。**从 2014 年推出首款 Apple Watch 至今，苹果智能手表已经历五代更新。根据苹果官网资料，2014 年初代 Apple Watch 选用不锈钢金属机壳、蓝宝石表盘盖板和陶瓷表背的设计方案，2015 年 S1 机型改为 Ion-X 玻璃前盖和复合材质表背设计，2016 年 S2 机型表背恢复采用陶瓷材质，表盘盖板根据产品定位选用不同材质（运动版为 Ion-X 玻璃，中高端使用蓝宝石玻璃）。2017 年 S3 系列增加了 LTE 无线通讯功能，因此运动版表背采用复合材质，普通版和豪华版采用陶瓷表背。2018 年的 S4 系列表背增加蓝宝石玻璃表背，且屏幕尺寸由扩大至 40/44 毫米（S3:38/42 毫米）。2019 年 9 月新推出的 S5 系列豪华版表壳增加了钛金属和精密陶瓷款式。

**安卓系智能手表盖板沿袭手机盖板升级方向，3D 曲面屏已为首选。**在苹果智能手表创新引领下，安卓系也陆续推出了其品牌智能手表，且我们发现智能手表的外观升级同样在沿袭手机盖板的发展方向。以 2019 年秋季至今推出的智能手表新品为例，Apple Watch S5 选用柔性 OLED 触控模组+2.5D 玻璃盖板设计，华为 GT2 采用 AMOLED 高清大屏+3D 曲面玻璃设计；而 2020 年 3 月 6 日新出的 OPPO WATCH 则在 AMOLED 柔性屏幕+ 双 3D 曲面玻璃的基础上，进一步加大曲面弧度从而实现更为流畅的机身一体化设计。

图表43: 历代 Apple Watch 外观参数对比

型号	初代	S1	S2	S3	S4	S5
发布时间	2014 年 9 月	2015 年 9 月	2016 年 9 月	2017 年 9 月	2018 年 9 月	2019 年 9 月
表壳材质	不锈钢	铝	铝	铝	不锈钢、铝	铝, 不锈钢、钛金属、精密陶瓷
表盘盖板	蓝宝石	Ion-X 玻璃	Ion-X 玻璃、蓝宝石	Ion-X 玻璃、蓝宝石	Ion-X 玻璃、蓝宝石	Ion-X 玻璃、蓝宝石
表带材质	皮革、不锈钢和塑料表带	运动型表带	运动型、精织尼龙、不锈钢、皮革	运动型、精织尼龙、不锈钢、皮革	运动型、精织尼龙、不锈钢、皮革	运动型、精织尼龙、不锈钢、皮革
表背材质	陶瓷表背、复合材质	复合材质	陶瓷表背	陶瓷、复合材质	陶瓷和蓝宝石玻璃	陶瓷和蓝宝石玻璃
屏幕尺寸	38/42 毫米	38/42 毫米	38/42 毫米	38/42 毫米	40/44 毫米	40/44 毫米

资料来源: 苹果官网, 华泰证券研究所

图表44: 主流品牌最新智能手表外观对比



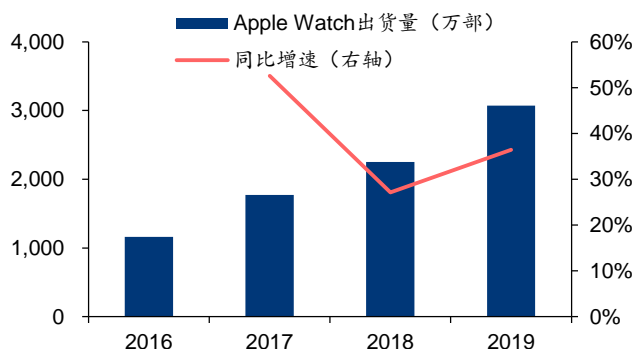
资料来源: 各公司官网, 华泰证券研究所

**苹果功能及外观升级保障市场领先地位。**根据 IDC 数据, 2019 年全球智能手表出货量同比增长 23%至 9240 万部, 占可穿戴设备市场总出货量的 27.5%。根据 Strategy Analytics 数据, 2019 年 Apple Watch 出货量同比增长 36.4%至 3070 万部, 占全球智能手表出货量的 33%, 超过瑞士手表企业出货量总和 (2110 万块, 同比下降 13%)。

**智能手表外观件市场在量价齐升驱动下有望加速扩容。**作为可独立使用的智能移动终端, 我们认为智能手表有望成为继 TWS 之后又一个在终端快速渗透的可穿戴设备, 而智能手表外观从设计到材料升级所驱动的单机价值量提升将加速智能手表外观件市场扩容。根据国家统计局数据, 尽管受疫情影响中国企业出现大范围春节复工延迟情况, 但 2020 年 1-3 月中国智能手表产量在下游需求驱动下增幅超过 100%。Gartner 预计 2021 年全球穿戴式设备中智能手表仍为消费者最重要的开支项目。

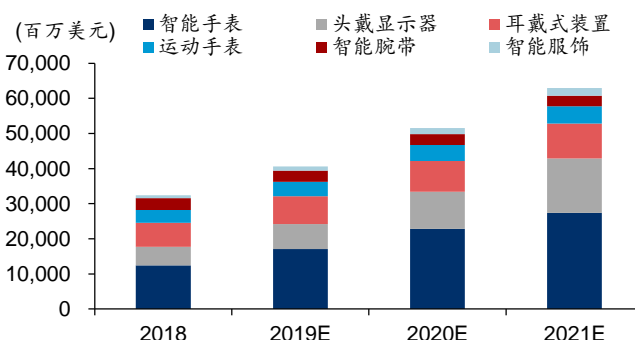
结合智能手表作为独立可使用移动终端在物联网场景下的渗透空间, 以及外观件升级、健康检测功能导入所带来的行业增量, 我们看好智能手表蓬勃发展所带来的市场机遇, 产业链包括乐心医疗 (300562 CH, 目标价 20.33-21.49 元, 买入)、蓝思科技 (300433 CH, 目标价 21.14~22.76 元, 买入)、长信科技 (300088 CH, 目标价 11.00~12.38 元, 买入)、歌尔股份、立讯精密、环旭电子、长电科技 (600584 CH, 无评级)。

图表45: 2019 年 Apple Watch 出货量同比增长 36.4%至 3070 万部



资料来源: Strategy Analytics, 华泰证券研究所

图表46: 智能手表仍为消费者最重要的智能可穿戴开支项目

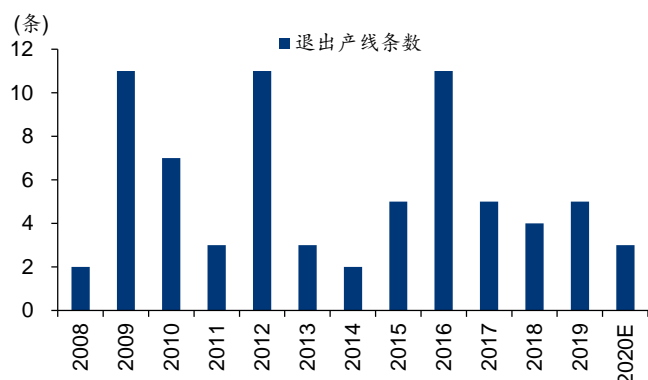


资料来源: Strategy Analytics, 华泰证券研究所

## LCD 面板迎来产业收获期，半导体及被动元件加速国产替代 供给格局洗牌，国产替代加速，2020 年全球 LCD 行业迎景气上行

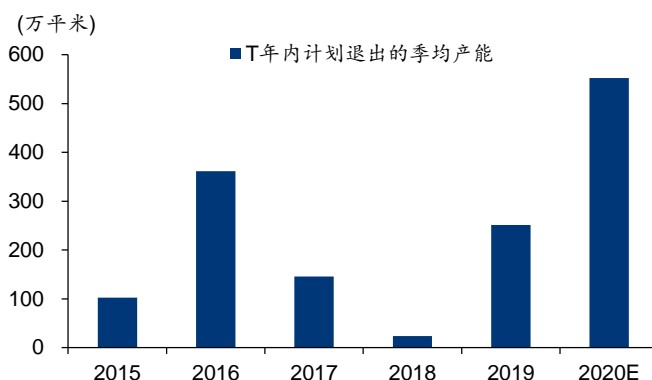
两大韩系厂商逐步退出 LCD 竞争，2020 年全球 LCD 供给增速显著放缓。基于博弈论寡头竞争模型，我们认为，面对陆资厂商持续大规模扩充高世代产线，“边打边撤”是韩系面板厂最优的战略选择，即在陆资厂商产能投放进度略有放缓的时间窗口关闭部分产线、改善行业供需，为剩余产线创造盈利机遇期。根据 IHS 数据，受 2016 年全球 LCD 季均退出产能面积增加至 361.5 万平米影响，2Q16 至 4Q16 面板价格快速上涨。据我们测算，2019 年关闭的 5 条产线对应季均产能总面积为 251.3 万平米；而 2020 年拟关闭的 3 条产线对应季均产能总面积将达到 551.9 万平米，为 2015 年以来最高点，全年拟退出产能面积合计相当于 2020 年底全球总产能的 6.47%，较 2016 年同期退出产能高 1.07pct。

图表 47：2008 年以来全球 LCD 产线退出情况



资料来源：IHS，华泰证券研究所

图表 48：2020 年全球拟退出的季均 LCD 产能面积是 2015 年以来最高点



资料来源：IHS，华泰证券研究所

具体来看，2020 年全球拟退出的 3 条线分别是三星 8 代线 Tangjong L8-1（部分）、LG 7 代线 Paju P7 和 LG 8 代线 Paju P8。根据 IHS 数据，这三条产线已分别于 3Q19、1Q20、1Q20 开始退出，季均产能面积分别为 132 万平米、273.24 万平米、165 万平米。

而根据 IHS 数据，2020 年国内的新增产线主要包括京东方（000725 CH，目标价 4.44~4.97 元，买入）武汉 10.5 代线的爬坡、惠科光电（未上市）绵阳 8.6 代线（20 年 4 月投产，公司预计 20 年底达到满产）及富士康（2354 TT，无评级）广州 10.5 代线（公司预计 2Q20 量产）。我们假设产能的新增和减少进度都按照线性完成，经测算发现全球 LCD 产能环比增速将自 1Q20 起显著下降，季环比增速较 2019 年平均增速放缓，即 2020 年底全球 LCD 产能总面积仅同比增长 4.05%。

图表 49：两大韩系厂商逐步退出 LCD 竞争，2020 年全球 LCD 供给增速显著放缓（单位：万平米）

	1Q18	2Q18	3Q18	4Q18	1Q19	2Q19	3Q19	4Q19	1Q20	2Q20	3Q20	4Q20	.....
京东方福州8.5代线新增	49.50												
京东方合肥10.5代线新增		89.17	89.17	89.17	89.17								
CEC咸阳8.6代线新增	49.50	49.50	49.50	49.50									
中电熊猫成都8.6代线新增			49.50	49.50	49.50	49.50							
华星光电11代线						66.88	66.88	66.88	66.88				
惠科滁州8.6代线							49.50	49.50	49.50	49.50			
京东方武汉10.5代线								89.17	89.17	89.17	89.17		
惠科绵阳8.6代线										49.50	49.50	49.50	
富士康广州10.5代线										66.88	66.88	66.88	
三星拟关闭的L8-1							-33.00	-33.00	-33.00	-33.00			
LG拟关闭的P7									-68.31	-68.31	-68.31	-68.31	
LG拟关闭的P8									-41.25	-41.25	-41.25	-41.25	
全球LCD单季产出	5721	5859	5998	6186	6325	6441	6525	6697	6760	6873	6969	6975	.....
环比增长	0.87%	2.42%	2.37%	3.14%	2.24%	1.84%	1.29%	2.64%	0.94%	1.66%	1.40%	0.10%	.....
全球高世代线单季产出	285	423	562	750	889	938	1022	1194	1257	1370	1466	1473	.....
环比增长	21.05%	48.72%	32.76%	33.48%	18.49%	5.57%	8.89%	16.89%	5.27%	8.95%	7.01%	0.47%	.....
全球8.5代线及以上单季产出	284.63	423.30	561.97	750.14	888.81	938.31	1021.68	1194.23	1366.78	1588.83	1794.38	1910.76	.....
环比增长	21.05%	48.72%	32.76%	33.48%	18.49%	5.57%	8.89%	16.89%	14.45%	16.25%	12.94%	6.49%	.....

资料来源：IHS，WitsView，华泰证券研究所



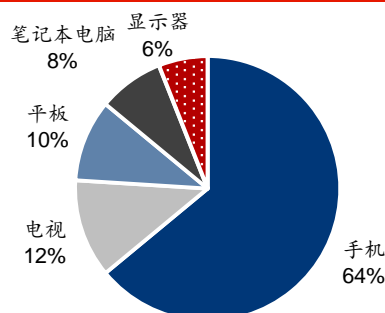
### 尺寸上涨促使行业需求稳定增长，有效消化全球 LCD 产能

基于 IHS 及 IDC 数据，2018 年全球 LCD 面板出货量各下游占比分别为手机 64%、电视 12%、笔记本电脑 8%、显示器 6%、平板 9%，2018 年全球 LCD 面板出货面积各下游占比分别为电视 76%、笔记本 6%、显示器 11%、平板 2%、手机 4%。基于出货面积的占比数据我们对 2020 年全球 LCD 需求面积的增长情况测算如下：

电视面板市场：据 DIGITIMES Research 数据，2019-2023 年全球电视需求将保持缓慢增长，预计 2019-2023 年全球液晶电视销量的复合增长率为 1.1%。基于每个季度电视屏幕尺寸增长 0.25 英寸计算，我们预计 2020 年电视面板需求将增长 5.3%。手机面板市场：根据 IDC 数据，2020 年全球智能手机出货量有望超过 14 亿台，较 19 年增长 1.5%，手机屏幕平均面积将在 2020 年增长 1.6%。考虑到 OLED 屏幕在手机中渗透率（DDSC 数据）在 18 年为 28.3%，到 2022 年有望达到 51.9%，我们预计 2020 年 LCD 屏幕手机占比为 65%。由此可得，2020 年手机面板需求将下降 4.2%。

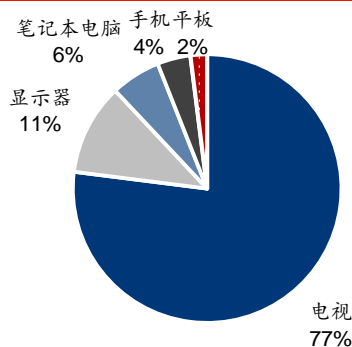
我们保守假定同样受益大尺寸化趋势的笔记本、显示器、平板市场对于 LCD 面板的需求维持稳定，计算可得 2020 年全球 LCD 需求面积有望同比增长约 4.25%（其中电视贡献 4.06%，手机贡献 -0.17%，若考虑非经济切割及良率因素，实际增速情况可能更为乐观）。因此，只要三星、LG 关线如期进行，相较于此前计算的 20 年全球仅 4.05% 的产能增长幅度而言，20 年全球 LCD 面板行业有望迎来周期反转，再现 17 年价格快速上行的局面。

图表50： 2018 年全球 LCD 面板出货量下游应用占比情况



资料来源：WitsView, IDC, 华泰证券研究所

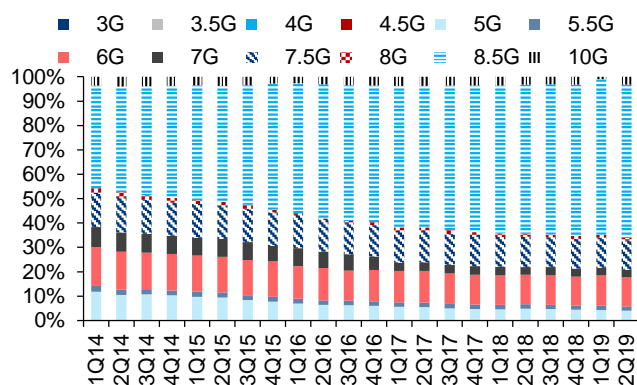
图表51： 2018 年全球 LCD 面板出货面积下游应用占比情况



资料来源：WitsView, IDC, 华泰证券研究所

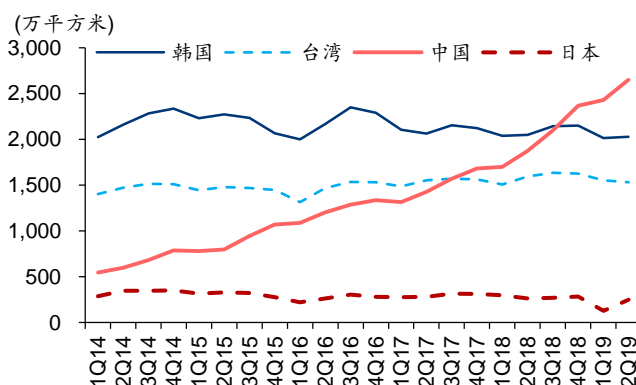
**4Q18 中国大陆 LCD 产能已经超越韩国成为全球第一。** LCD 产业曾经兴于美国、盛于日本、胜于韩国，后又陆续在台湾、大陆开花结果，作为一个规模效应显著、资金壁垒高企、战略地位突出的行业，逆产业周期扩张更高世代的产线是驱动 LCD 成本长期下降、进而不断创造新的应用市场的核心动力。根据 WitsView 数据，截至 2Q19 全球面板产能面积中 8.5 代线已经占到 52.6%，10 代线及以上占到 2.75%。

图表52： 截至 2Q19，全球 8.5 代线占到总产能 52.6%



资料来源：WitsView, 华泰证券研究所

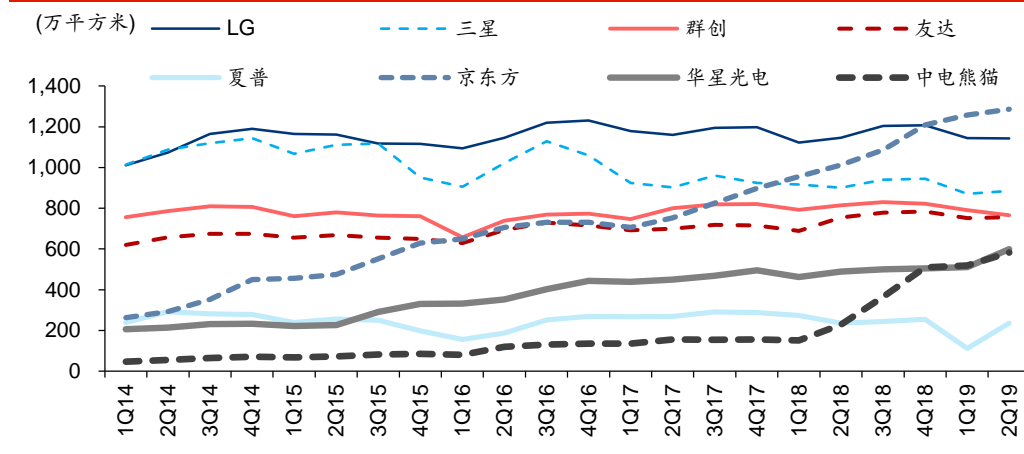
图表53： 4Q18 中国大陆 LCD 产能超过韩国成为全球第一



资料来源：WitsView, 华泰证券研究所

随着京东方、TCL 科技（000100 CH，无评级）、中电熊猫（未上市）等陆资面板大厂持续投产，据 WitsView 数据，3Q17 中国大陆 LCD 产能面积达到 1699 万平米，超越中国台湾成为全球第二，4Q18 中国大陆 LCD 产能面积达到 2365 万平米，超过韩国成为全球第一。其中仅京东方一家的 LCD 产能在 2Q19 已经达到 1286 万平米，占中国大陆总产能的 48.6%。

图表54：4Q18 京东方产能达到 1209 万平米，超过 LG 成为全球第一



资料来源：WitsView，华泰证券研究所

### 5G 带来单机用量提升，疫情加剧供需紧张态势，MLCC 具备长期成长潜力

我们认为，与 16 年日韩厂商转产车用和高端 3C 所引发的 MLCC 供求失衡不同，新冠疫情的蔓延成为 20 年 MLCC 供需格局中的重要变量，考虑到村田（6981 JT，无评级）、三星电机（009150 KS，无评级）等全球 MLCC 大厂均在菲律宾设有工厂，其中村田、三星电机在当地的产能分别占其总产能的 15%、40%，因此在中国 3C 制造复工、采购陆续开展之际，MLCC 的供需紧张态势有望加剧。从历史经验来看，缺货涨价是企业完成客户结构升级的良好时机，下游厂商在面对不断延长的交期和不断上涨的成本压力时，迫切需要寻找到低成本、稳定的供应商，以风华高科（000636 CH、20.92~22.31 元，买入）为代表的国内 MLCC 厂商有望借助疫情影响下 MLCC 缺货涨价的机遇，改善自身产品结构、客户结构，加速 MLCC 国产替代进程。

### 5G 时代，基站、终端、汽车电子均将成为 MLCC 重要增量市场

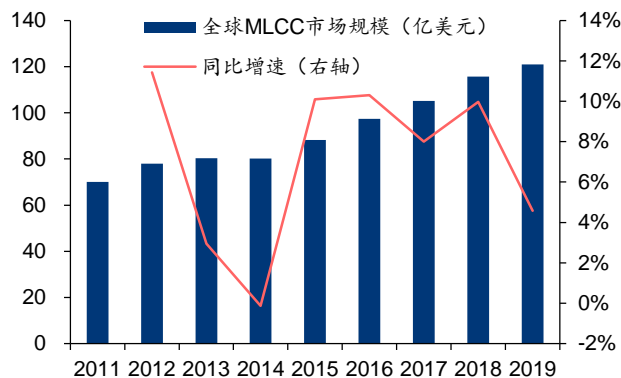
随着大容量化技术的进步，MLCC 开始替换在数字电路上用于去耦的铝电解电容器或钽电解电容器，市场规模由此扩大。根据 Paumanok 数据，2019 年全球 MLCC 市场规模同比增长 4.6% 至 121 亿美金，出货量同比增长 5.9% 至 4.49 万亿只。基于 MLCC 大容量、小型化的发展趋势以及综合的技术要求，该产业仍具有较强的垄断性。

目前全球主要的 MLCC 厂商包括：日本的村田、TDK（6762 JT，无评级）；韩国的三星电机；台湾的国巨（2327 TT，无评级）、华新科（2492 TT，无评级）、禾伸堂（3026 TT，无评级）；大陆的宇阳（未上市）、风华高科、三环（300408 CH，无评级）、火炬电子（603678 CH，无评级）等。根据智研咨询数据，2019 年全球前 5 大 MLCC 厂商的合计市占比达到 74%，其中村田占比最高，达到近 25%，月产能超过 1500 亿只。风华高科作为国内龙头，19 年的市占率约为 3%。

### 2020 年将是 5G 规模建设开启之年，单个基站的 MLCC 用量较 4G 基站有望提升 3 倍。

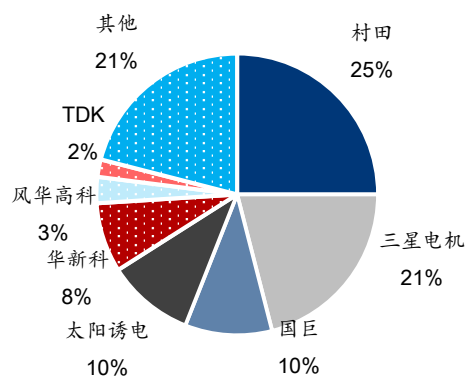
根据华泰研究所通信行业 19 年 12 月 2 日报告《5G 基站射频新贵，静待陶瓷放量》，参考 4G 时期无线侧建设高峰期无线网络投资占总投资比例约在 45% 左右，我们预计 2020 年国内 5G 基站建设总数在 60~80 万站，有望显著拉动上游 MLCC 等被动元件需求。根据 VENKEL 数据，传统 4G 基站的单站 MLCC 用量达到 3750 颗，而 5G 基站的用量有望增长逾 3 倍，超过 1.5 万颗，若考虑 70 万站的 5G 基站建设，则对应 MLCC 新增需求 105 亿颗，相当于 19 年全球总需求量的 0.23%，相当于全球工控类 MLCC 需求的 2.76%。

图表55: 19 年全球 MLCC 市场规模达到 121 亿美金, 同比增长 4.58%



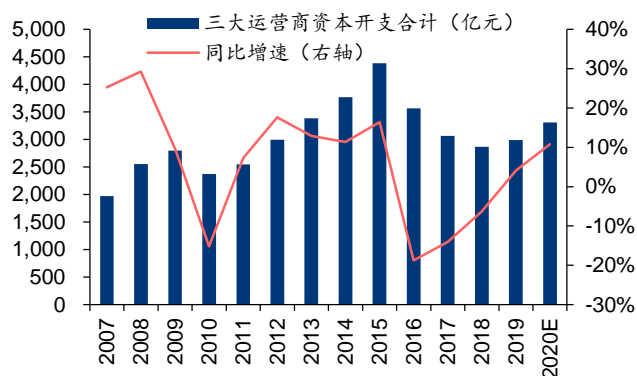
资料来源: Paumanok, 华泰证券研究所

图表56: 2019 年 MLCC 产业在供给端仍呈现较强垄断性



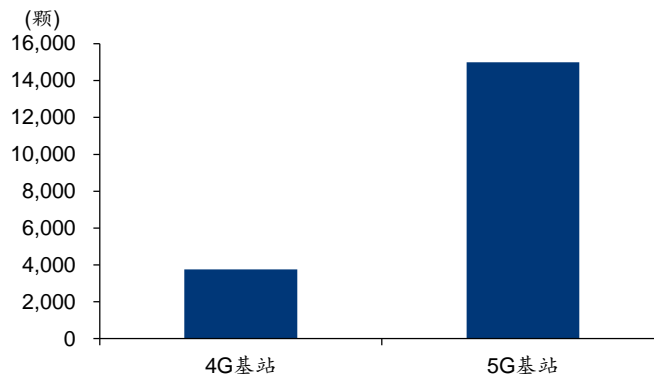
资料来源: 智研咨询, 华泰证券研究所

图表57: 预计 2020 年中国运营商资本开支将进一步提升



资料来源: Wind, 华泰证券研究所

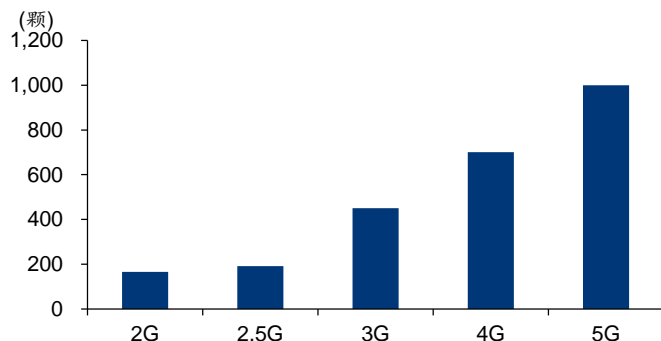
图表58: 5G 时代基站的 MLCC 用量有望提升 3 倍



资料来源: VENKEL, 华泰证券研究所

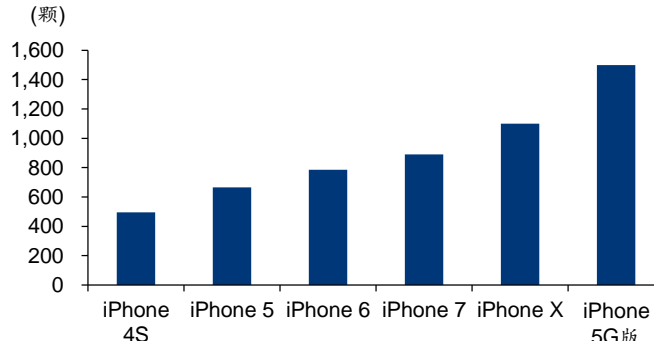
功能复杂度提升/信号传输速度提升都会带来终端的 MLCC 用量增长。在物联网、5G 快速发展的背景下, 3C 功能复杂度提升所带来的各模块间的退耦需求以及信号高速传输所带来的匹配滤波需求使得 MLCC 单机用量快速提升。根据产业信息网数据, 2G 手机平均单机 MLCC 仅 166 颗, 3G/4G 手机达到 450 颗/700 颗, 5G 手机将超过 1000 颗, 较 4G 提升超 40%。若基于台积电 (2330 TT, 无评级) 对 2020 年全球 5G 手机 15% 的渗透率预期 (法说会), 则今年 5G 手机有望为全球 MLCC 市场带来 2.28% 的增量需求, 若考虑 20-22 年全球智能手机市场全部实现 4G 向 5G 的升级, 则增量市场相当于 19 年全球 MLCC 市场总数量的 15.2%。根据易容网、日电贸网数据, iPhone 4S/5/6/7/X 的 MLCC 用量为 496/665/785/890/1100 颗, 日电贸预计 3Q20 即将面市的 5G 版 iPhone 有望搭载超过 1500 颗 MLCC。

图表59: 5G 手机的单机 MLCC 平均用量超过 1000 颗



资料来源: 中国产业信息网, 华泰证券研究所

图表60: 5G 版 iPhone 有望搭载超过 1500 颗 MLCC

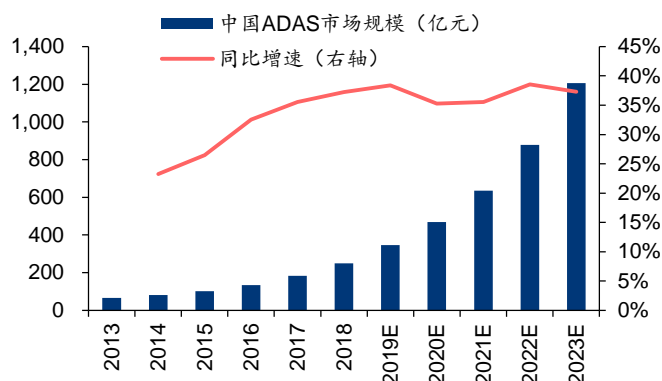


资料来源: 易容网, 日电贸网, 华泰证券研究所



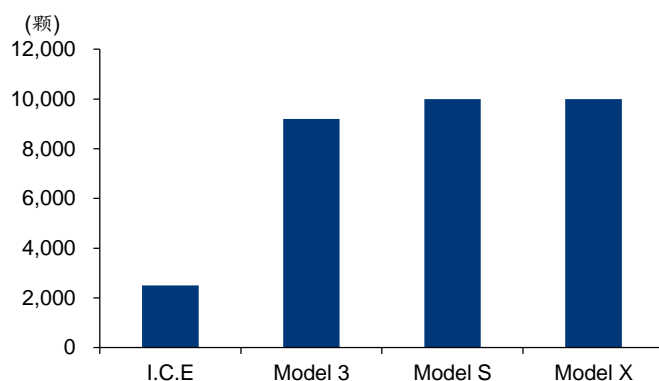
特斯拉单车 MLCC 用量超过 8000 颗，汽车电子正成为的重要增量市场。新能源汽车的渗透以及汽车电子化的升级使得汽车正成为被动元件重要的下游需求来源，与 iPhone 单机 MLCC 用量提升的发展轨迹类似，汽车电子化同样带来单车 MLCC 用量的快速提升。根据 KEMET 数据，特斯拉 (TSLA US, 无评级) Model 3、Model S、Model X 系列车型中 MLCC 的用量均超过 8000 颗，而传统内燃机汽车的单车 MLCC 用量仅约 2400 颗。基于 19 年全球新能源汽车 210 万辆的销售水平，若实现与特斯拉相当的电子化升级，我们预计增量市场规模相当于 19 年全球车用 MLCC 总数量的 2.34%。

图表 61：中国 ADAS 市场快速发展，2023 年规模将超 1200 亿元



资料来源：QYResearch，华泰证券研究所

图表 62：特斯拉单车 MLCC 用量超过 8000 颗



资料来源：KEMET，华泰证券研究所

### 疫情加剧行业供需紧张现状，国产替代加速

受 19 年中美贸易摩擦引发的国产替代需求，以及新冠疫情引发的物流问题、复工进度等问题影响，国内 MLCC 行业的供需趋紧，并在今年 2 月份以来呈现大规模涨价态势。根据国际电子商情，2020 年 2 月 10 日台湾被动元件龙头国巨计划自 3 月起将 MLCC 的平均价格环比调涨 30%；2 月 18 日国巨宣布将 MLCC 的 3 月环比涨幅从此前的 30%上调至 50%。

图表 63：主要电容、电阻厂商产品涨价情况

主要厂商	所处地区	涨价时间	涨价产品	环比涨价幅度
大毅	中国台湾	19 年 11 月末	电阻	
三星电机	韩国	19 年 12 月	针对分销商调涨 MLCC 价格	5%-10%
国巨	中国台湾	20 年 2 月中	针对代理商调涨电阻、MLCC 价格	电阻调涨 60%-100%；MLCC 调涨 50%
旺詮	中国台湾	20 年 2 月底	针对代理商、EMS 客户调涨电阻价格	60%以上
华新科	中国台湾	20 年 2 月底	针对代理商调涨电阻价格	10%
厚声	中国台湾	20 年 3 月初	针对代理商调涨电阻价格	40%
华新科	中国台湾	20 年 4 月底	针对 MLCC 出厂价	20%

资料来源：国际电子商情，经济日报，华泰证券研究所

据彭博新闻社报道，疫情影响下菲律宾首都“封城”延长至 5 月 31 日，进一步激化 MLCC 供需紧张现状。据国际电子商情，菲律宾是日韩 MLCC 厂商的重要制造基地，村田、三星电机等均在菲律宾设有工厂，其中村田 MLCC 全球月产能约 1500 亿颗，15%位于菲律宾；三星电机 MLCC 全球月产能约 1000 亿颗，在菲律宾的产能占比 40%。菲律宾首都自 3 月 15 日开始“封城”，随着封锁时间延长，当地 MLCC 有效供给将进一步受到影响。

图表 64：截至 20 年 5 月 8 日，主要 MLCC 厂商受疫情影响情况

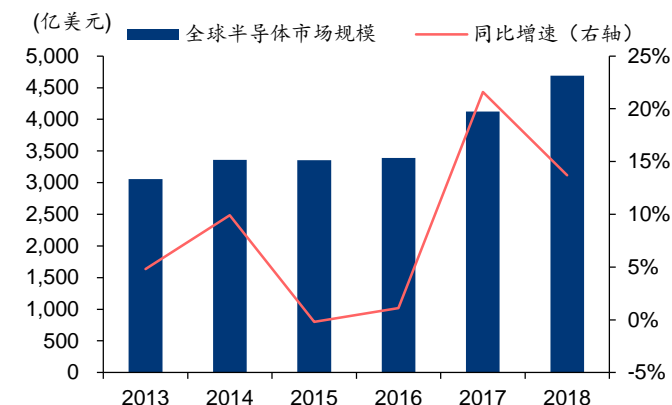
厂商名称	疫情影响情况
村田	中国工厂 2 月已重启生产，日本三座工厂在 4 月都曾临时停产 3 天；菲律宾工厂停工至 5 月 17 日；马来西亚工厂停工至 5 月 12 日。
三星电机	产能主要在韩国釜山 (20%)、中国天津 (40%)、菲律宾 (40%)，截至 5 月 7 日菲律宾工厂上班人数不到一半。
国巨	集中在中国苏州 (70%) 和中国台湾；截至 3 月，台湾产能恢复至 65%-70%，苏州厂受到人流物流管制影响，产能减少至 20%-25%。
太阳诱电	截至 5 月，菲律宾、马来西亚工厂虽未停工，但出勤人数受限制，生产受限；中国工厂 2 月恢复正常；日本、韩国、泰国工厂未受影响。
华新科	截至 3 月，华新科苏州厂、东莞厂复工率 50%-60%；马来厂因大陆复工延迟，稼动率升至 70%-100%；高雄厂暂未受到影响。

资料来源：国际电子商情，村田，工商时报，华泰证券研究所

### 先进制程加速追赶，物联网及大基金二期为本土半导体产业创造机遇期

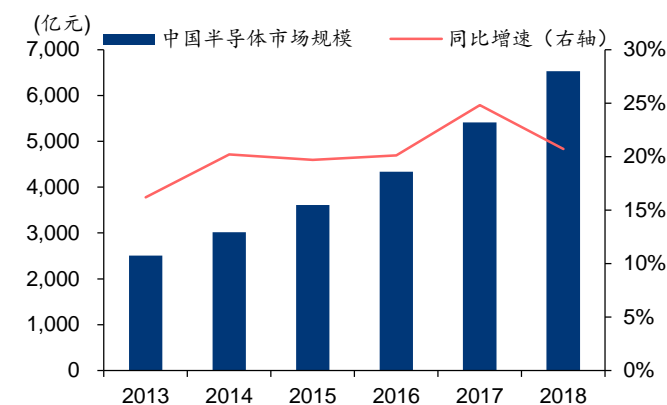
以中芯国际为代表的晶圆产能扩张提速，国产半导体上游设备和原材料迎来成长机会。根据 IC Insight 数据，2018 年全球等 8 寸硅晶圆产能为 1889.7 万片/月，中国等 8 寸硅晶圆产能仅占 12.5%。而 2018 年全球半导体市场规模 4688 亿美元，中国半导体市场规模 6531 亿元，占比 33.9%。尽管据芯思想研究院统计，2019 年底我国 12 英寸、8 英寸晶圆制造厂装机产能分别同比增长约 50%、10%至 90 万片、100 万片，但在国产替代及 5G 物联网增量需求持续放量背景下，国内半导体仍然呈现供不应求的情况。以中芯国际(981 HK, 无评级)为例，1Q20 公司在传统淡季维持高位产能利用率(98.5%)。

图表65： 2013-2018 年全球半导体市场规模



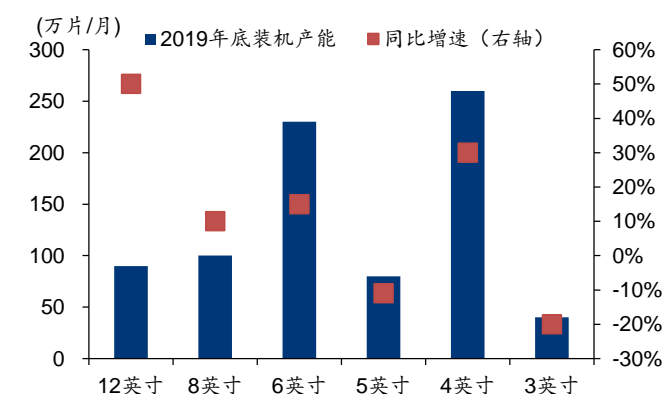
资料来源：全球半导体贸易统计组织，华泰证券研究所

图表66： 2013-2018 年中国半导体市场规模



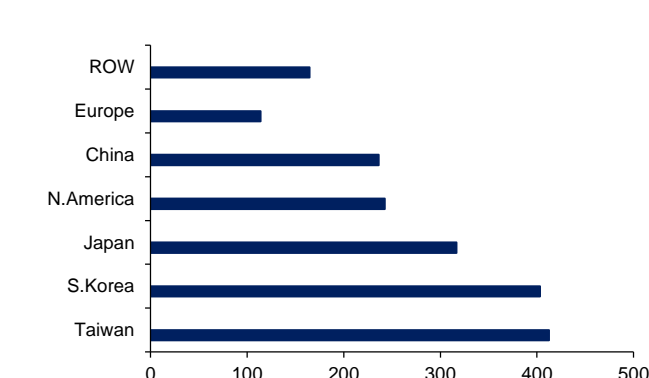
资料来源：中国半导体行业协会，华泰证券研究所

图表67： 国内晶圆厂截止 2019 年底装机产能



资料来源：芯思想研究院，华泰证券研究所

图表68： 2018 年各个国家及地区的晶圆月产能排名（万片/月）



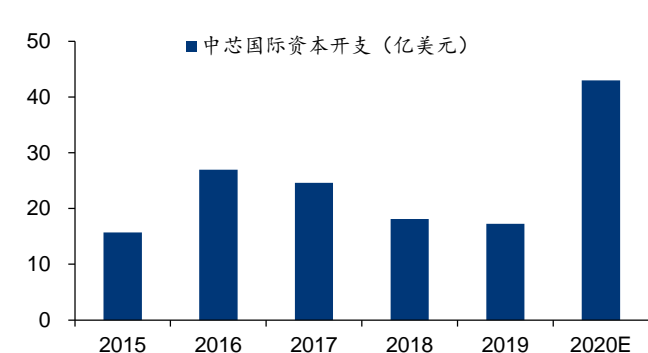
资料来源：IC Insights，华泰证券研究所，注：折算为 8 英寸

先进制程的产线建设加快进行，确保 14nm 芯片产能顺利上量。根据中芯国际财报，公司 14nm 芯片已于 4Q19 量产，1Q20 贡献收入 1.3%。为了充分满足下游客户产品需求，中芯国际将今年资本开支规划提升到 43 亿美元 (YoY 149%)，为历年最高。先进制程方面，根据公司法说会，中芯国际计划于 20 年 4/7/12 月底将 14nm 月产能扩充至 3/9/15k 片，并于 4Q20 实现 12nm FinFET 小规模量产。此外，据 5 月 5 日中芯国际公告，公司拟于科创板发行不超过 16.86 亿股股份，主要用于投资 12 英寸芯片 SN1 项目（14nm 及 N+1 先进制程，规划月产能 3.5 万片）和先进/成熟工艺项目研发。

在国家政策的大力支持下，我们认为中国集成电路产业有望加速实现国产替代。在大基金一期的投资引导下，国内集成电路行业投融资环境明显改善。我国集成电路制造业 2014-2017 年资本支出总额相比之前四年实现翻倍，2017 年我国集成电路制造固定资产投资额和 2014 年相比实现翻倍，表明我国集成电路产业步入高速发展阶段。

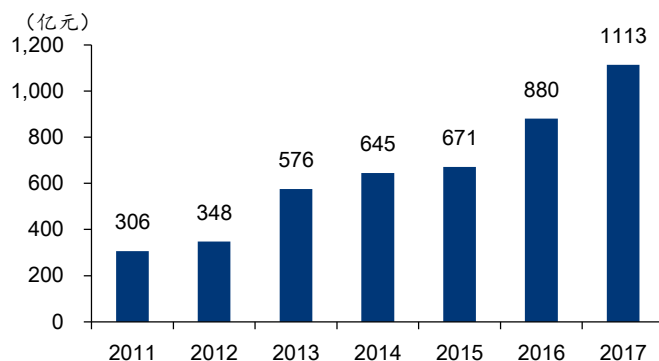
我们认为，中芯国际 14nm 扩产将有效填充我国在汽车、物联、现代医疗等多个领域的半导体国产空白。与此同时，在美国对华为限制加码的背景下，通过科创板募资、大基金注资中芯南方等方式助力中芯加速产能扩张、先进制程突破的紧迫性加剧，我们认为本土 IC 设备、材料企业有望在 5G 物联网的增量需求、自主可控的替代需求当中迎来加速成长期。半导体产业链公司包括上游设备厂商北方华创（002371 CH，无评级）、安集科技（688019 CH，无评级）、至纯科技（603690 CH，无评级）等，封测厂商包括以及长电科技、华天科技（002185 CH，无评级）等。

图表69： 2014-2020 年中芯国际资本支出



资料来源：公司年报，华泰证券研究所

图表70： 中国集成电路制造固定资产投资额逐年上升

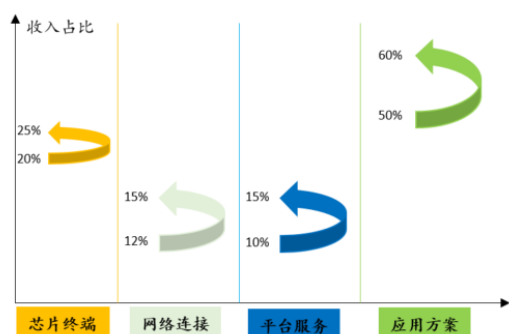


资料来源：Wind，华泰证券研究所

作为“新基建”的组成部分，物联网发展获国家政策支持，我国 NB-IoT 网络建设蓬勃发展。20 年 5 月 7 日，工信部印发《关于深入推进移动物联网全面发展的通知》，强调加强 NB-IoT 网络建设，建立 NB-IoT、4G 和 5G 协同发展的移动物联网综合生态体系。根据工信部发布的《全面推进移动物联网（NB-IoT）建设发展的通知》，2020 年国内 NB-IoT 基站规模将达到 150 万个，基于 NB-IoT 的 M2M 连接将超 6 亿个。考虑到未来蜂窝物联网连接数会由 2G+4G 为主向 NB-IoT+4G 为主迁移，我们认为上亿连接驱动下或形成 NB-IoT 芯片多供应商局面，而国内华为海思（未上市）、高通、中兴微电子（未上市）等 9 家芯片厂商，及中兴通讯（000063 CH，目标价 51.20~53.76 元，买入）、广和通（300638 CH，无评级）、芯讯通（未上市）等 21 家 NB-IoT 模组厂商将为中国 NB-IOT 产业发展打下坚实基础。

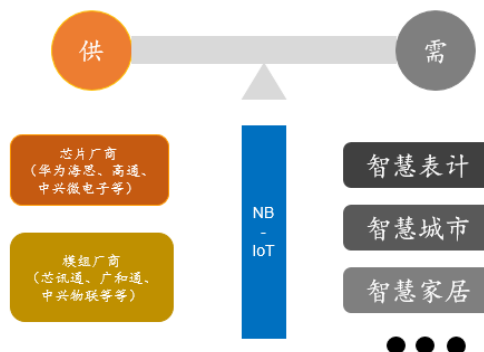
在需求端，NB-IoT 具备低功耗、广覆盖等优势，应用场景相关需求陆续起量。智能水表和燃气表成为率先增长的应用场景，是 NB-IoT 目前出货量最大的市场；根据 5G+物联产业高峰论坛，截止 2019 年 11 月，NB-IoT 水、气表连接数均突破 1000 万。在智慧城市方面，NB-IOT 的典型应用场景包括智能烟感、智慧井盖、智能垃圾桶、智能灯杆等；根据中国信息通信研究院《物联网白皮书（2018）》，2020 年全球智慧城市各领域使用联网设备数量将接近 100 亿个。在智能家居方面，典型应用场景包括可穿戴、智能门锁等，国产 NB-IOT 产业将随着智能家居渗透率的不断提升而持续受益。

图表71： 芯片终端在 NB-IOT 产业链收入中占比较大



资料来源：中国电信，华泰证券研究所

图表72： NB-IOT 下游应用带动上游芯片和模组产能



资料来源：中国信息通信研究院《物联网白皮书（2018）》，华泰证券研究所

## 5G 手机、5G 基站功耗大幅增加，散热行业迎来发展新机遇

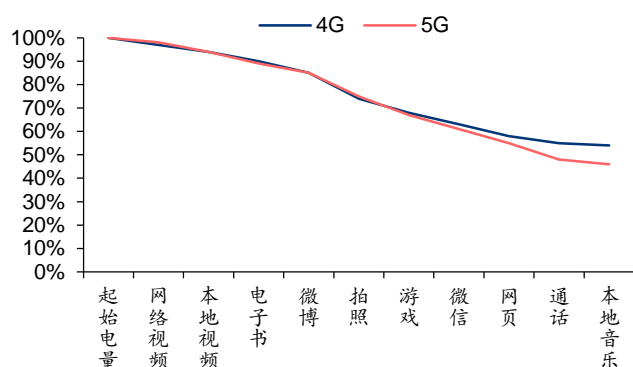
5G 手机、5G 基站功耗大幅增加，散热行业在未来拥有广阔的市场空间。5G 手机的处理单元、屏幕、射频前端、摄像头、电池及充电等模块实现全面升级，功耗大幅增加，带动散热需求高增长；我们认为均热板+石墨/石墨烯的散热组合将成为 5G 手机的主流选择，看好均热板、石墨烯在 5G 手机中的应用。5G 基站的功耗约为 3kW~4kW，较 4G 基站提升约 2~3 倍，我们认为半固态压铸件+吹胀板方案有望成为 5G 基站散热的主流选择。散热产业链相关标的包括精研科技（300709 CH，目标价 98.64~101.73 元，买入）、硕贝德（300322 CH，目标价 21.40~22.50 元，买入）、飞荣达（300602 CH，无评级）、碳元科技（603133 CH，无评级）、中石科技（300684 CH，无评级）。

## 5G 建设驱动智能手机、基站散热需求提升

**5G 手机性能全方位提升，高功耗对散热提出更高要求。**智能手机的功耗主要来源于处理器、屏幕、射频前端、摄像头模组、电池及充电等模块。基于 5G 手机处理器性能、屏幕分辨率及刷新率、射频前端模组化及复杂程度、摄像头模组以及电池容量和充电功率等的提升、5G 手机功耗增加导致其对散热的要求进一步提高。在 18 年 6 月的 MWC 上海大会上，华为轮值董事长徐直军称 5G 芯片产生的功耗是 4G 芯片的 2.5 倍，且存在发热问题，主因 1) CPU 性能提升将导致其功耗和发热量提升；2) 部分芯片所采用的外挂 5G 基带设计也会导致其发热及功耗大于集成 5G 基带设计。

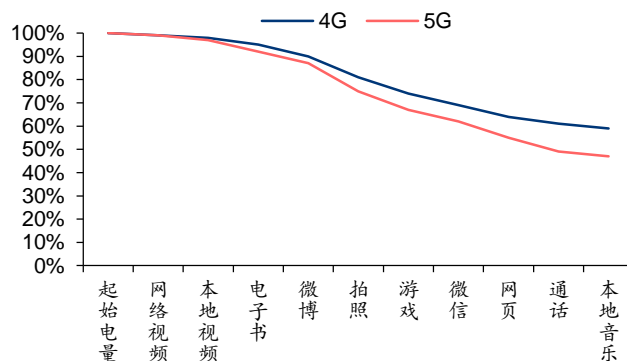
**同一部手机在 5G 网络下也会产生更高的功耗及发热，**主因 1) 5G 网络更高网速及频率导致手机在同等时间内进行更多次数的数据传输、交互；2) 5G 终端设备采用 Massive MIMO 天线技术使手机需要天线增加，根据 Qorvo 数据，在 Sub-6Ghz 频段需要 8-10 根天线，在毫米波频段需要 10-12 根天线，天线的功率放大器导致功耗及发热增加；3) 在 5G 网络覆盖率较低、信号较弱的情况下，手机频繁搜索信号的行为也会造成较大的功耗及发热。

图表 73：小米 10 Pro 在 4G 网络和 5G 网络下的耗电对比



资料来源：WHYLAB，华泰证券研究所

图表 74：华为 Mate 30 Pro 在 4G 网络和 5G 网络下的耗电对比



资料来源：WHYLAB，华泰证券研究所

## 5G 基站功耗约为 3kW~4kW，为 4G 基站的 2~3 倍，功耗主要来自于 AAU

根据中通服咨询设计研究院数据，在移动通信网络中，基站是耗电大户，大约 80% 的能耗来自广泛分布的基站设备机房；在基站设备机房中，基站设备的能耗占机房设备耗电比例超过 50%；在基站设备中，AAU 耗电超过了基站设备耗电比例的 80%；在 AAU 功耗中，主要包括芯片功耗（占比 50%）、PA 功耗（占比 30%）及 RF 功耗（占比 20%）。

对于基站 BBU 和 AAU 设备的功耗，目前不同厂商设备的差异性较大。根据中通服咨询设计研究院数据，以现有 64T64R S111 宏基站设备为例，单基站的功耗约为 3kW~4kW，5G 基站设备较 4G 基站设备功耗提升约 2~3 倍；一个 5G 标准站（1 个 BBU+3 个 AAU）的电费在直供电场景下，单站年电费将达到 2 万元，在转供电场景下，单站年电费将达到 3 万元，是 4G 同类站点的 3 倍左右。因此高功耗已经成为 5G 规模商用和产业成熟的阻力之一，散热/冷却技术、智能化能耗调节、动态休眠等方案也可引入 5G 基站的设计中。



图表75: 5G 基站设备功耗

	BBU (S111)	AAU (64T64R)	基站 (1BBU+3AAU)
厂商 1	200W (典型)	810W (典型)	2630W (典型)
厂商 2	230W (典型)	1120W (最大)	3590W (最大)
厂商 3	160W (典型)	1050W (最大) / 800W (典型)	3310W (最大) / 2560W (典型)
厂商 4	470W (典型)	1050W (最大) / 800W (典型)	3620W (最大) / 3050W (典型)

资料来源: 中通服咨询设计研究院, 华泰证券研究所

### 5G 手机功耗增加, 均热板+石墨/石墨烯散热有望成为主流

5G 手机对于散热的要求需要通过新型散热材料、立体散热设计实现全面提升。我们认为, 单一的散热材料难以满足 5G 手机的散热需求, 均热板+石墨/石墨烯的散热组合将成为 5G 手机的主流选择, 其中均热板、石墨烯材料的市场规模有望实现成倍的增长。

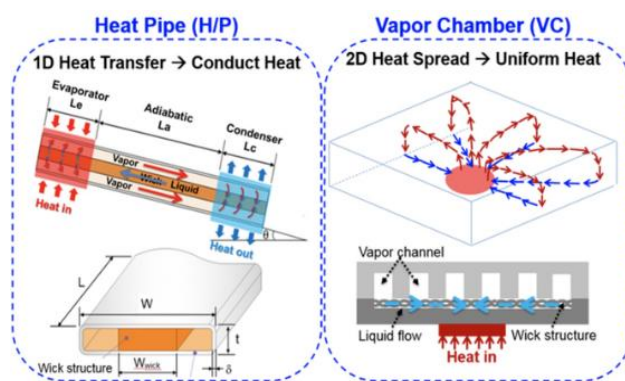
均热板作为 5G 手机散热的主力, 实现了从“线”到“面”的升级。VC 均热板散热在原理上与热管散热类似, 是利用水的相变进行循环散热, 区别在于热管只有单一方向的“线性”有效导热能力, 而 VC 均热板可从“线”到“面”将热量向四面八方传递, 有效增强散热效率。据 PConline 数据, 热管散热的导热系数为  $5000 - 8000 \text{ W/(m}\times\text{k)}$ , 而均热板拥有比热管更大的腔体空间, 可容纳更多动作流体, 将导热系数提升至  $20000 \text{ W/(m}\times\text{k)}$  以上。同时 VC 均热板散热面积更大, 可覆盖更多热源区域实现整体散热; 并且 VC 均热板更加轻薄, 更加符合目前手机轻薄化、空间利用最大化的发展趋势。

图表76: VC 均热板工作原理



资料来源: 小米, 华泰证券研究所

图表77: 热管散热与 VC 均热板散热工作原理对比



资料来源: PConline, 华泰证券研究所

2020 年各品牌旗舰 5G 手机选择以 VC 均热板为主、石墨及石墨烯等为辅的散热组合。华为于 2019 年 7 月发布的首款 5G 手机 Mate 20X(5G) 采用 HUAWEI SuperCool 超强散热系统, 是首款采用 VC 均热板散热、石墨烯散热的智能手机。随后三星的 Galaxy Note 10+(5G)、小米的 MI 9 Pro、VIVO 的 NEX 3(5G) 等手机同样使用了 VC 均热板散热。而 2020 年 2 月份发布的小米 10 系列手机采用了 VC 均热板+石墨烯+6 层石墨的“三明治”散热系统, 大大提升了整机散热能力; 三星 Galaxy S20 Ultra 采用 VC 均热板+石墨+高导热碳纤维垫片的散热方案。2020 年 3 月发布的华为 P40 pro 手机采用 VC 均热板+3D 石墨烯的散热方案; VIVO NEX 3s、oppo Find X2 采用 VC 均热板散热技术。

根据 statista 数据, 19 年全球智能手机出货量为 13.71 亿部, 预计 20-22 年全球智能手机出货量分别为 13.40、14.24、15.74 亿部。根据 Strategy Analytics, 19 年全球 5G 手机出货量为 1870 万部, 高通预计 20-22 年全球 5G 手机出货量分别为 2.0、4.5、7.5 亿部。根据 5G 产业通统计, 2019 年约有 53.33% 的 5G 机型采用均热板散热, 2020 年至今约有 61.11% 的 5G 机型采用均热板散热; 考虑到 5G iPhone 可能继续沿用石墨片散热的设计, 我们预计 20-22 年 5G 手机均热板散热的渗透率分别为 52.62%、59.31%、66.01%。根据 5G 产业通数据, 2019 年均热板散热 ASP 为 2-3 美元/部; 根据科技新报数据, 2020 年均热板散热 ASP 为 1.7-1.8 美元/部; 我们预计 2021、2022 年均热板散热 ASP 将下降至 1.5、1.25 美元/部, 约为 10.50、8.75 元/部。

基于上述假设，我们测算得 2019 年全球 5G 手机均热板散热的市场规模为 1.75 亿元，在 **5G 手机渗透率提升+均热板散热渗透率提升** 的双重驱动下，预测 **2020-2022 年全球智能手机均热板散热的市场规模将快速增长至 12.89、28.03、43.32 亿元。**

**图表78： 全球 5G 手机均热板散热市场规模预测**

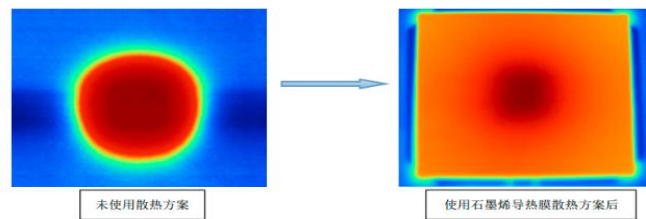
	2019	2020E	2021E	2022E
全球智能手机出货量（百万部）	1371.10	1339.80	1424.20	1574.40
5G 手机渗透率（%）	1.36%	14.93%	31.60%	47.64%
全球 5G 手机出货量（百万部）	18.70	200.00	450.00	750.00
5G 手机均热板渗透率（%）	53%	53%	59%	66%
5G 手机均热板 ASP（元/部）	17.50	12.25	10.50	8.75
全球 5G 手机均热板散热市场规模（亿元）	1.75	12.89	28.03	43.32

资料来源：statista，Strategy Analytics，高通，5G 产业通，科技新报，华泰证券研究所

**石墨、石墨烯在 5G 手机散热系统中起到辅助散热的作用。**石墨散热膜是一种纳米先进复合材料，适应任何表面均匀导热，具有 EMI 电磁屏蔽效果。苹果于 2010 年发布的 iPhone 4 为首款使用石墨散热膜的手机，2011 年发布的小米 1 采用了大面积的石墨散热膜。石墨散热膜由此成为当时智能手机采用的主要散热材料，三星、华为、OPPO、VIVO、中兴等厂商陆续导入。在热管、均热板、石墨烯等散热技术的冲击下，石墨散热膜在智能手机尤其是 5G 手机的散热系统中的重要性在逐渐减弱，例如华为 P40 系列手机采用 VC 均热板+3D 石墨烯散热组合，小米 10 系列手机采用 VC 均热板+石墨烯+石墨的“三明治”散热组合，但石墨散热膜仍以辅助散热的形式应用于这两个系列的手机中。

**基于石墨烯具有导热性能好、快速散热的优点，我们认为 5G 手机中石墨烯导热膜的渗透率将逐步提升，市场规模有望实现高速增长。**2020 年华为在 P40 系列手机中采用石墨烯导热膜；小米在小米 10 系列、Redmi K30 Pro 手机中采用石墨烯导热膜。根据《中国化工信息》2020 年 8 期，华为使用的石墨烯散热膜的供应商为富烯科技（未上市），对应的上游石墨烯供应商为常州第六元素（未上市）；小米使用的石墨烯散热膜的供应商为东莞鹏威（未上市），对应的上游石墨烯供应商为小米产业基金投资的广东墨睿科技（未上市）。

**图表79： 富烯科技石墨烯导热膜应用效果**



资料来源：富烯科技，华泰证券研究所

### 5G 基站散热需求大，半固态压铸件+吹胀板散热方案有望普及

对于 BBU 散热，BBU 应用环境多在室外，无法依靠风扇散热，因此散热主要依靠自身的散热设计。以华为 BBU 为例，目前主流的 5G 基站 BBU 散热方案为：BBU 正面采用大面积鳍片散热片，几乎覆盖了整个 PCB，仅露出电源部分；BBU 背面同样覆盖大面积的金属散热片，主要为热管/均热板；BBU 内部使用导热凝胶、金属散热片等导热界面材料。

对于 AAU 散热，传统的散热方案包括：（1）降低芯片与外壳的温差，采用高导热界面材料和热桥接导热块或热管，但是当外壳被太阳光暴晒时，表面温度可高达 60℃至 90℃，导致实际散热效果有限。（2）降低外壳表面温度，增加设备的外壳体积，优化散热叶片设计，加大表面积；（3）改善外壳温度均匀性，采用铸铝加厚外壳；方案（2）、（3）的缺点是对产品的外观、尺寸和重量有一定的限制，不能随意的增大。为解决 5G 基站 AAU 的散热问题，“半固态压铸件+吹胀板”结合了半固态压铸件重量轻、散热性能好的优势和吹胀板热传导效率高、散热速度快的优势，有望成为 5G 基站 AAU 散热的主流方案。

## 建议关注标的

### 立讯精密 (002475 CH, 目标价 52.76-55.54 元, 买入)

我们预计立讯 20/21/22 年 EPS 为 1.39/1.69/2.06 元, 参考 Wind 一致预期下可比公司 20 年平均 PE 27.87 倍, 考虑公司与 AirPods 系列产品更强的相关性以及在声学、天线、马达等方向更广泛的品类扩张潜力, 基于 PE 相对估值法给予 20 年 38-40 倍 PE, 目标价 52.76-55.54 元, 维持买入评级。风险提示: AirPods Pro 销量不及预期; 疫情造成全球 3C 需求下滑。

### 歌尔股份 (002241 CH, 目标价 21.62~23.47 元, 买入)

我们预计歌尔 20/21/22 年 EPS 为 0.62/0.75/0.83 元, 参考 Wind 一致预期下 20 年可比公司平均 PE 29.5 倍, 考虑需求复苏后的业绩增长弹性、多元化业务布局、以及 VR 领域标的稀缺性, 基于 PE 相对估值法给予 20 年 35~38 倍预期 PE, 目标价 21.62~23.47 元, 维持买入评级。风险提示: TWS 耳机销量不及预期; 疫情蔓延致全球 3C 需求下滑。

### 海康威视 (002415 CH, 目标价 39.52-42.44 元, 买入)

我们预计海康 20/21/22 年 EPS 为 1.46/1.72/2.07 元, 参考 Wind 一致预期下可比公司 20 年平均 PE 23.80 倍, 考虑海康过去 5 年针对物联网市场从硬件、软件到系统平台的全面布局和人才储备, 我们基于 PE 相对估值法给予海康 20 年 27-29 倍预期 PE, 对应目标价 39.52-42.44 元, 维持买入评级。风险提示: 国内外宏观风险; 海外竞争加剧; 智能化产品推进不及预期。

### 乐心医疗 (300562 CH, 目标价 20.33~21.49 元, 买入)

我们预计公司 20/21/22 年 EPS 为 0.58/0.84/1.11 元, 参考 Wind 一致预期下 20 年可比公司平均预期 PE 30.0 倍, 考虑到公司在医疗资质认证/传感器/云服务等方面的竞争优势, 基于 PE 相对估值法给予乐心 20 年 35-37 倍 PE 估值, 目标价 20.33-21.49 元, 维持买入评级。风险提示: 健康 IoT 市场竞争加剧; TWS 耳机业务增速低于预期。

### 蓝思科技 (300433 CH, 目标价 21.14~22.76 元, 买入)

我们预计 20/21/22 年蓝思 EPS 为 0.81/0.96/1.06 元, 看好蓝思在苹果春秋两季新机备货、安卓系曲面屏升级、可穿戴及车控电子需求放量机遇中的业绩弹性, 以及产业链垂直整合所带来的成长潜能, 参考 Wind 一致预期下 20 年可比公司平均市盈率 26.4 倍, 基于 PE 相对估值法给予 26~28 倍 20 年预期 PE, 目标价 21.14~22.76 元, 维持买入评级。风险提示: 疫情蔓延 3C 产品需求下滑; 外观件升级的新品渗透不及预期。

### 长信科技 (300088 CH, 目标价 11.00~12.38 元, 买入)

我们预计 20/21/22 年 EPS 为 0.46/0.56/0.64 元, 看好长信在 5G 换机潮加速、可穿戴需求放量及 UTG 折叠屏创新中的增长机遇, 参考 Wind 一致预期下可比公司 20 年平均 PE 24.7 倍, 基于 PE 相对估值法给予 24~27 倍 20 年预期 PE, 目标价 11.00~12.38 元, 维持买入评级。风险提示: 疫情蔓延 3C 产品需求下滑; 柔性 OLED 扩产不及预期。

### 精研科技 (300709 CH, 目标价 98.64~101.73 元, 买入)

我们预计精研 20/21/22 年 EPS 为 3.08/3.92/4.64 元, 考虑公司在 MIM 行业的稀缺性和领先性, 我们参考 Wind 一致预期下 20 年可比公司平均 PE 25.86 倍, 基于 PE 相对估值法给予精研 32-33 倍 PE 估值, 对应目标价为 98.64-101.73 元, 维持买入评级。风险提示: MIM 工艺渗透速率不及预期; iPhone 新机出货量不及预期。



### 水晶光电 (002273 CH, 目标价 14.89~17.38 元, 买入)

我们预计公司 20/21/22 年 EPS 为 0.50/0.60/0.71 元, 参考 Wind 一致预期下 20 年可比公司平均预期 PE 27.1 倍, 考虑到水晶在生物识别、半导体光学及 AR 领域的关键技术卡位、前瞻布局以及标的稀缺性, 基于 PE 相对估值法给予 20 年 30~35x 预期 PE, 目标价 14.89~17.38 元, 维持买入评级。风险提示: 光学竞争加剧削弱盈利能力; 研发进展不及预期的风险。

### 兆易创新 (603986 CH, 目标价 282.98~300.13 元, 买入)

我们预计兆易 20-22 年 EPS 为 3.21/4.56/5.55 元, 参考 Wind 一致预期下 20 年可比公司平均 PEG 1.54 倍, 看好兆易作为国产半导体龙头企业在 Nor Flash、MCU 及传感器领域行业领先的技术及产品实力、全面的业务布局以及资源的协同效应带来的业绩弹性, 基于 PE 相对估值法给予兆易 1.65~1.75x 预期 PEG, 得到目标价 282.98~300.13 元, 维持买入评级。风险提示: 疫情蔓延致 Nor Flash 市场需求不及预期; 股东减持风险。

### 京东方 A (000725 CH, 目标价 4.44~4.97 元, 买入)

我们预计公司 20/21/22 年 EPS 为 0.18/0.22/0.33 元, 参考 Wind 一致预期下可比公司 20 年 24.82 倍平均 PE 估值, 考虑 2020 年之后 LCD 周期波动弱化及京东方 OLED 量产所带来的稳定业绩增量, 基于 PE 相对估值法给予 20 年 25-28 倍 PE 估值, 目标价为 4.44~4.97 元, 维持买入评级。风险提示: 韩系厂商产能退出慢于预期; 公司新产能量产进程慢于预期。

### 环旭电子 (601231 CH, 目标价 20.18~23.54 元, 买入)

我们预计环旭 20-22 年 EPS 为 0.67/0.85/1.05 元, 参考 Wind 一致预期下可比公司 20 年平均 PE 29.4 倍, 考虑到环旭在 SiP 领域行业领先的技术实力及供应链卡位所带来的成长潜能, 基于 PE 相对估值法给予 20 年 30~35 倍预期 PE, 目标价 20.18~23.54 元, 给予买入评级。风险提示: 中美贸易摩擦升级、疫情升级 3C 需求不及预期的风险。

图表80: 建议关注公司估值表 (以上公司文字推荐内容来自最新公司报告)

公司名称	公司代码	评级	05 月 22 日	目标价区间	EPS (元)				P/E (倍)			
			收盘价 (元)	(元)	2019	2020E	2021E	2022E	2019	2020E	2021E	2022E
立讯精密	002475 CH	买入	44.55	52.76~55.54	0.88	1.39	1.69	2.06	50.63	32.05	26.36	21.63
歌尔股份	002241 CH	买入	20.60	21.62~23.47	0.39	0.62	0.75	0.83	52.82	33.23	27.47	24.82
京东方 A	000725 CH	买入	3.77	4.44~4.97	0.06	0.18	0.22	0.33	62.83	20.94	17.14	11.42
兆易创新	603986 CH	买入	205.00	282.98~300.13	1.89	3.21	4.56	5.55	108.47	63.86	44.96	36.94
海康威视	002415 CH	买入	29.96	39.52~42.44	1.33	1.46	1.72	2.07	22.53	20.52	17.42	14.47
环旭电子	601231 CH	买入	16.60	20.18~23.54	0.58	0.67	0.85	1.05	28.62	24.78	19.53	15.81
乐心医疗	300562 CH	买入	16.99	20.33~21.49	0.16	0.58	0.84	1.11	106.19	29.29	20.23	15.31
精研科技	300709 CH	买入	91.50	98.64~101.73	1.93	3.08	3.92	4.65	47.41	29.71	23.34	19.68
长信科技	300088 CH	买入	9.00	11.00~12.38	0.35	0.46	0.56	0.64	25.71	19.57	16.07	14.06
蓝思科技	300433 CH	买入	16.35	21.14~22.76	0.56	0.81	0.96	1.06	29.2	20.19	17.03	15.42
水晶光电	002273 CH	买入	13.82	14.89~17.38	0.4	0.5	0.6	0.71	34.55	27.64	23.03	19.46

资料来源: Wind, 华泰证券研究所

### 风险提示

**海外疫情升级风险。**由于电子是一个深度参与全球分工的产业, 海外疫情的升级存在引起供应链物流不畅、终端需求下滑的风险。

**中美贸易摩擦升级风险。**基于 5 月 15 日美国 BIS 宣布加大对华为限制事件, 华为产业链或面临新品研发进程受阻、供应链供应受限以及新品需求下滑的风险。同时, 国内半导体及消费电子产业链也面临因中美贸易摩擦升级所导致的需求下滑、业绩不及预期的风险。

**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。



## 免责声明

### 分析师声明

本人，胡剑、刘叶，兹证明本报告所表达的观点准确地反映了分析师对标的证券或发行人的个人意见；彼以往、现在或未来并无就其研究报告所提供的具体建议或所表达的意见直接或间接收取任何报酬。

### 一般声明

本报告由华泰证券股份有限公司（已具备中国证监会批准的证券投资咨询业务资格，以下简称“本公司”）制作。本报告仅供本公司客户使用。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。以往表现并不能指引未来，未来回报并不能得到保证，并存在损失本金的可能。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。

本公司研究报告以中文撰写，英文报告为翻译版本，如出现中英文版本内容差异或不一致，请以中文报告为主。英文翻译报告可能存在一定时间延迟。

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。

除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现，过往的业绩表现不应作为日后回报的预示。本公司不承诺也不保证任何预示的回报会得以实现，分析中所做的预测可能是基于相应的假设，任何假设的变化可能会显著影响所预测的回报。

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。本公司的销售人员、交易人员或其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。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。投资者应当考虑到本公司及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一信赖依据。有关该方面的具体披露请参照本报告尾部。

本研究报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布的机构或人员，也并非意图发送、发布给因可得到、使用本报告的行为而使本公司及关联子公司违反或受制于当地法律或监管规则的机构或人员。

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利。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。

### 针对美国司法管辖区的声明

#### 美国法律法规要求之一般披露

本研究报告由华泰证券股份有限公司编制，在美国由华泰证券（美国）有限公司（以下简称华泰证券（美国））向符合美国监管规定的机构投资者进行发表与分发。华泰证券（美国）有限公司是美国注册经纪商和美国金融业监管局（FINRA）的注册会员。对于其在美国分发的研究报告，华泰证券（美国）有限公司对其非美国联营公司编写的每一份研究报告内容负责。华泰证券（美国）有限公司联营公司的分析师不具有美国金融监管（FINRA）分析师的注册资格，可能不属于华泰证券（美国）有限公司的关联人员，因此可能不受 FINRA 关于分析师与标的公司沟通、公开露面和所持交易证券的限制。任何直接从华泰证券（美国）有限公司收到此报告并希望就本报告所述任何证券进行交易的人士，应通过华泰证券（美国）有限公司进行交易。

### 所有权及重大利益冲突

分析师胡剑、刘叶本人及相关人士并不担任本研究报告所提及的标的证券或发行人的高级人员、董事或顾问。分析师及相关人士与本研究报告所提及的标的证券或发行人并无任何相关财务利益。声明中所提及的“相关人士”包括 FINRA 定义下分析师的家庭成员。分析师根据华泰证券的整体收入和盈利能力获得薪酬，包括源自公司投资银行业务的收入。

## 重要披露信息

- 华泰证券股份有限公司和/或其联营公司在本报告所署日期前的 12 个月内未担任标的证券公开发行或 144A 条款发行的经办人或联席经办人。
- 华泰证券股份有限公司和/或其联营公司在研究报告发布之日前 12 个月未曾向标的公司提供投资银行服务并收取报酬。
- 华泰证券股份有限公司和/或其联营公司预计在本报告发布之日后 3 个月内将不会向标的公司收取或寻求投资银行服务报酬。
- 华泰证券股份有限公司和/或其联营公司并未实益持有标的公司某一类普通股证券的 1%或以上。此头寸基于报告前一个工作日可得的信息，适用法律禁止向我们公布信息的情况除外。在此情况下，总头寸中的适用部分反映截至最近一次发布的可得信息。
- 华泰证券股份有限公司和/或其联营公司在本报告撰写之日并未担任标的公司股票证券做市商。

## 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

## 法律实体披露

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。

华泰证券全资子公司华泰证券(美国)有限公司为美国金融业监管局(FINRA)成员，具有在美国开展经纪交易商业业务的资格，经营业务许可编号为：CRD#298809。

电话：212-763-8160

电子邮件：huatai@htsc-us.com

传真：917-725-9702

http://www.htsc-us.com

©版权所有2020年华泰证券股份有限公司