增持

——维持

证券研究报告 /行业研究/季度策略

5G 硬件创新持续 汽车电子拐点已至

——2020 年电子行业秋季投资策略

日期：2020 年 9 月 7 日

行业：电子行业

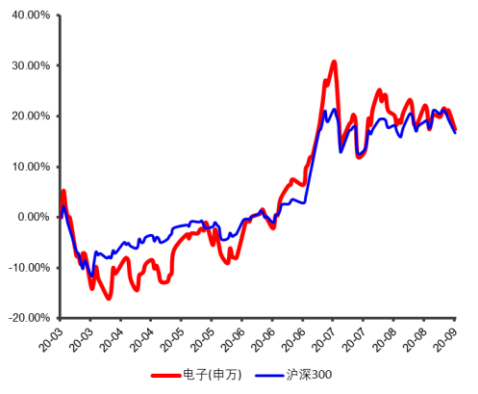
分析师：袁威津

Tel:021-53686157

E-mail: yuanweijin@shzq.com

SAC 证书编号：S0870520020001

最近 6 个月行业指数与沪深 300 指数比较



报告编号：

■ **主要观点：**

智能硬件创新持续 关注电子制造、射频、柔性电路板和快充等方向

由于疫情扰动，全球上半年手机销量下滑约 16%。随着疫苗研发推进，全球疫情有望获得控制，宏观经济回暖预期带动智能硬件产业链投资机会。电子制造线涉及到大量的设备，从价值量占比来看，贴片机占比达到 39.4%，综合测试仪占比 13.5%，AOI 设备占比约 3.0%。EMS 产线中，AOI 设备已经呈现良好国产化进度，并且逐步向 3D AOI 检测升级。5G 商用提升手机射频芯片单机价值量，结合国产化趋势，建议持续关注手机射频产业。苹果手机占据柔性电路板市场半壁江山，苹果手机创新加速有望推升产业链供应商成长。另外，手机快速充电渗透率持续提升，建议关注快速充电头制造厂商。

商用车智能化拐点已现 关注政策与市场双向推动

各国针对车联网发展推出大量产业政策。特别关注商用车增配自动紧急制动系统。2018 年 2 月，交通部发布《营运货车安全技术条件 第 1 部分：载货汽车》，其中提及 2021 年 1 月和 5 月分别针对符合要求的客车和载货车安装自动紧急刹车制动系统（AEBS）。我国各类卡车年出货量在 300 万量以上，另外叉车、非道路移动器械、客车等年出货 170 万量。货车厂商集中度高，前 5 厂商市占率大约 30%。庞大的载货车出货量为商用车辅助驾驶市场奠定基础，同时载货车较高的市场集中度有望为辅助驾驶方案商业绩增长带来脉冲效应。

军工电子补偿性开支推升业绩 北斗三商用军民融合空间广阔

《新时代的中国国防》白皮书提及我国 2017 年军费支出首破万亿，军费开支逐年递增。中国军费开支占 GDP 比重低于美国与俄罗斯，国防开支增长仍有空间。结合军改落地，我国十三五期间军费有望在 2020 年实现“补偿性”反弹。在军工电子领域，建议关注北斗三组网带动的投资机会。

投资建议：

智能硬件创新方向建议关注制造线设备企业、射频领域先进封装龙头环旭电子、柔性电路板企业东山精密；商用车智能化赛道关注鸿泉物联；另外关注存储芯片国产化标的国科微。

风险提示：

中美贸易摩擦引起产业供应格局变化；5G 商用以及硬件创新不及预期。

■ 数据预测与估值：

重点关注股票业绩预测和市盈率

公司名称	股票代码	股价	EPS			PE			PBR	投资评级
			19A	20E	21E	19A	20E	21E		
环旭电子	601231.SH	22.19	0.56	0.81	1.10	35.30	24.58	18.10	4.71	增持
东山精密	002384.SZ	26.21	0.44	0.95	1.29	63.08	29.41	21.66	5.18	增持
国科微	300672.SZ	55.90	0.38	0.86	1.33	39.63	27.40	20.17	8.82	增持
鸿泉物联	688288.SH	42.36	0.88	0.81	1.29	59.57	27.59	20.32	4.99	增持
航锦科技	000818.SZ	24.56	0.44	0.62	0.83	147.11	65.00	42.03	6.32	增持

资料来源：上海证券研究所；股价数据为 2020 年 9 月 7 日收盘价

目 录

一. 5G 硬件创新持续 积极把握结构性机会 1
1.1 智能硬件受疫情扰动 制造端迎布局良机 1
1.2 5G 手机快速推广 射频产业景气度高 3
1.3 柔性电路板产业加速东移 9
1.4 快充渗透率提升 11
二. 商用车智能化加速 辅助驾驶细分赛道亮眼 13
2.1 车联网产业趋势明确 商用车智能化节奏紧跟乘用车 13
2.2 载货车紧急制动系统（AEBS）加速渗透 14
2.3 环保政策推动车载诊断系统（OBD）招标 17
三. 缘起军工展望民用 北斗三产业星辰大海 19
3.1 军费装备支出占比提升 国防信息化建设重点发力 19
3.2 卫星定位涉及国家安全 GPS 不断向高精度演进 20
3.3 北斗三受益国产化政策加码 高精度定位将驱动成长 23
四. 投资标的与投资建议 28
五. 风险提示 29

图

图 1 全球智能手机单季度出货量（百万部） 1
图 2 全球智能手机市占率 1
图 3 中国智能手机出货量（百万部） 1
图 4 中国二季度智能手机市场格局 1
图 5 中国 5G 手机市占率 2
图 6 中国智能手机上半年市场格局 2
图 7 设备商营收与 ODM 企业资本开支高度相关 2
图 8 各类设备价格（万元） 3
图 9 EMS 产线价值量拆分 3
图 10 智能手机通信系统结构示意图 5
图 11 5G 将增加 29 个新频段 6
图 12 频段数量增加带动射频器件数量增加 6
图 13 iPhone 手机历年支持频段数量 6
图 14 2017-2023 年射频前端市场空间 7
图 15 2018 年-2025 年射频前端模组市场空间 7
图 16 SiP 模组需求量逐渐提升 8
图 17 手机射频前端器件模组分类（不完全统计） 8
图 18 iPhoneXR 射频模组一览 8
图 19 FPC 主要应用领域终端产品 9
图 20 苹果手机 FPC 应用 9
图 21 汽车智能化推升车用 FPC 需求 10
图 22 车载 FPC 应用 10
图 23 FPC 市场空间 10
图 24 苹果手机 FPC 供应商营收（百万美元） 10
图 25 苹果手机 FPC 供应商营收（百万美元） 10
图 26 苹果手机 FPC 供应商营收（百万美元） 11
图 27 快充方案汇总 11
图 28 全球智能手机出货量（亿部） 12
图 29 全球可穿戴设备出货量（亿台） 12
图 30 全球智能终端充储电产品市场规模（亿美元） 12
图 31 全球有线充电器市场规模及预测（亿美元） 12
图 32 商用车智能辅助驾驶 14
图 33 渣土车管理系统 14
图 34 自动紧急制动系统简介 15
图 35 商用车辅助驾驶系统功能一览 15
图 36 中国各类卡车出货量（万辆） 16
图 37 中国载货车厂商出货量（万辆） 16
图 38 OBD 终端与大数据分析系统 18
图 39 OBD 招标频次月均同比增长 50%以上 18
图 40 中国国防消费支出及 GDP 占比 19
图 41 各国军费支出占 GDP 比重（%） 19
图 42 中国军费支出分拆（亿元） 20
图 43 中国军费支出分拆占比（%） 20

图 44 卫星导航原理 20
图 45 定位与授时是卫星定位系统核心应用场景 20
图 46 L5 频段精度优于 L1 频段 22
图 47 小米 8 双频 GPS 定位效果显著提升 22
图 48 GPS 的升级带来产业景气周期迭代（亿美元） 23
图 49 中国卫星导航发展历程 24
图 50 北斗三将首先在军工领域爆发业绩 26
图 51 北斗高精度定位应用场景示例 26
图 52 中国卫星导航与位置服务业总产值（亿元） 27
图 53 全球 GNSS 产业市场份额区域分布 27
图 54 GNSS 典型企业一览 27

表

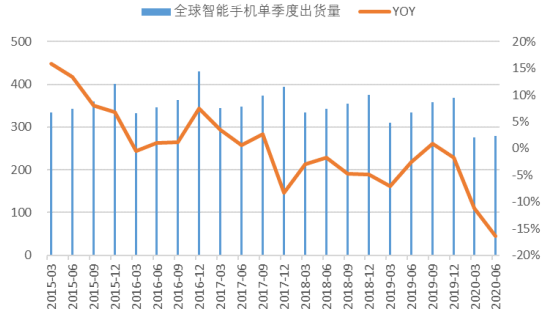
表 1 A 股相关公司 3
表 2 今年上半年新机发布统计 3
表 3 射频前端元器件及功用一览 6
表 4 射频前端模组简介 7
表 5 A 股电子板块中相关公司一览 9
表 6 手机新机发布整理 9
表 7 近期快充方案汇总（不完全统计） 11
表 8 快充行业 A 股相关公司 12
表 9 5G 通信标准冻结时间与内容概览 13
表 10 车联网产业政策一览 13
表 11 商用车辅助驾驶升级政策一览 15
表 12 商用车 AEBS 市场空间测算 16
表 13 国五、国六政策对比分析 17
表 14 TBOX 市场空间测算 18
表 15 商用车辅助驾驶产业竞争格局梳理 19
表 16 全球卫星导航系统梳理 21
表 17 GPS 卫星一览 22
表 18 北斗产业政策梳理 24
表 19 北斗三系统组成 25
表 20 北斗三各项指标一览 25
表 21 北斗三应用场景梳理 26

一.5G 硬件创新持续 积极把握结构性机会

1.1 智能硬件受疫情扰动 制造端迎布局良机

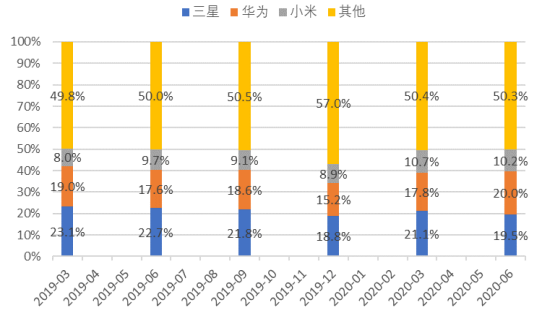
疫情对消费电子需求递延，下半年需求有望回暖。Wind 数据显示，2020 年二季度全球手机需求量下滑 15%以上。从全球市占率来看，小米市占率稳步提升，2 季度达到 10.2%，华为依托国内市场实现市占率提升。另外，根据 Omida 发布的数据，苹果上半年通过降价策略以及 SE2 产品的发布实现出货接近 6900 万，出货量同比大幅提升。

图 1 全球智能手机单季度出货量（百万部）



数据来源：wind，上海证券研究所

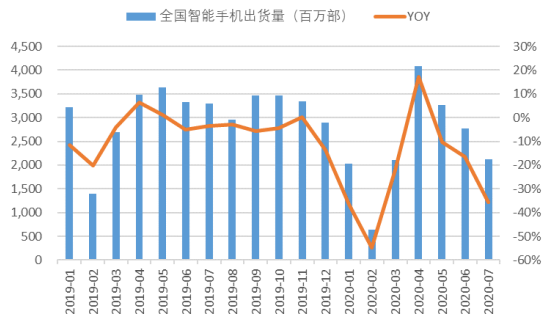
图 2 全球智能手机市占率



数据来源：IDC，上海证券研究所

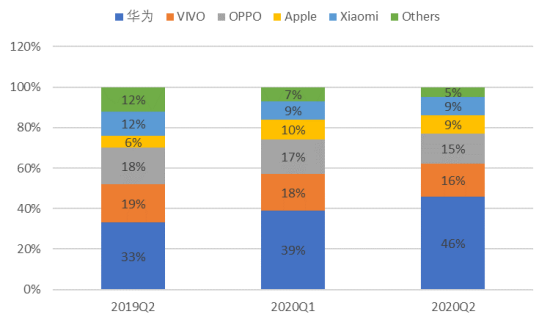
国内智能手机出货量同比仍处弱势，7 月同比下降 35%以上。根据 Counterpoint 的报告，2020 年第二季度中国智能手机销量同比下降 17%，但是环比增长 9%。市场份额方面，第二季度，华为市场占有率达到 46%，vivo 和 OPPO 的市场份额分别为 16%和 15%，位列第二和第三，苹果和小米紧随其后，市场占有率均为 9%。

图 3 中国智能手机出货量（百万部）



数据来源：Wind，上海证券研究所

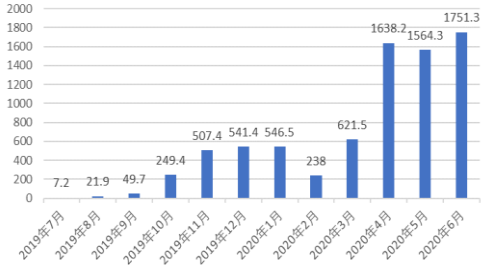
图 4 中国二季度智能手机市场格局



数据来源：Counterpoint，上海证券研究所

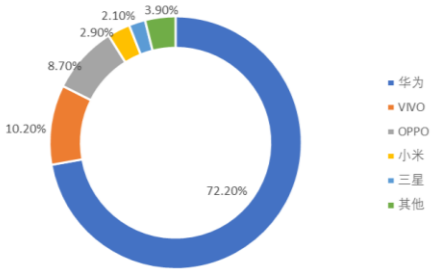
从 5G 手机渗透率来看，第二季度，中国市场售出的智能手机中有 33%支持 5G，环比增长 17%。其中，华为在 5G 智能手机销量中占据领先地位，市场占有率为 60%，其次是 vivo，OPPO 和小米。二季度中国 5G 智能手机销量占整体智能手机销量的三分之一。

图 5 中国 5G 手机市占率



数据来源：中国信通院，上海证券研究所

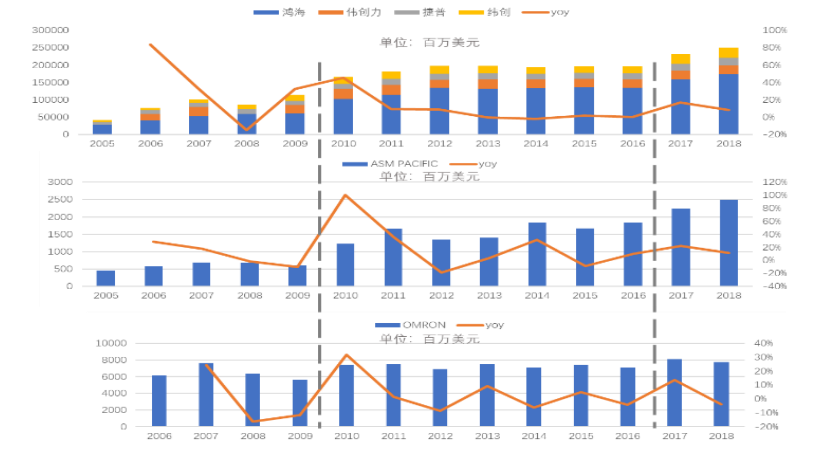
图 6 中国智能手机上半年市场格局



数据来源：中国信通院，上海证券研究所

疫情导致今年智能手机出货量出现扰动，但在 5G 商用背景下我们持续推荐智能硬件创新周期的投资机会。我们统计了鸿海、伟创力、捷普、纬创几家电子设备组装龙头历年资本开支，以及欧姆龙、ASM PACIFIC 两家设备企业营收，结果显示下游企业资本开支同比数据与设备企业营收同比数据高度正相关。2007-2008 年，全球宏观经济受到次贷危机影响，需求疲弱，制造业资本开支收缩，设备市场呈现显著波动。但随着 4G 在 2010 年逐步商用，全球电子产业迈入新周期，电子制造业资本开支回暖，设备商迎来新景气周期。2013 年年底，中国分发 4G 商用牌照，设备商业绩再获提振。我们正处于 5G 商用初期，由于新冠疫情影响，5G 智能终端放量时点延后。从产业周期来看，2020-2021 年或将成为产业景气拐点期。

图 7 设备商营收与 ODM 企业资本开支高度相关

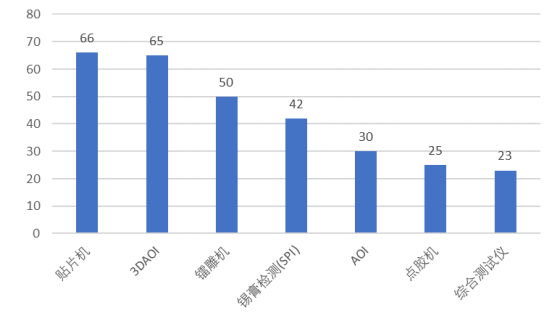


数据来源：光弘招股书，上海证券研究所

电子制造线涉及到大量的设备，以 SMT 制造线为例，产线设备由印刷机、贴片机、输送系统、回流焊炉、自动插件机等生产设备组成。我们结合光弘科技招股书，针对 EMS 产线设备均价以及价值量占比进行统计。其中贴片机均价 66 万/台、3D AOI 设备大约 65 万/台、2D AOI 设备约 30 万/台、镭雕机、锡膏检测机以及点胶机价格在 50 万/台、42 万和 25 万左右。从产线设备价值量占比来看，贴片机占比达到 39.4%，综合测试仪占比 13.5%，AOI 设备占

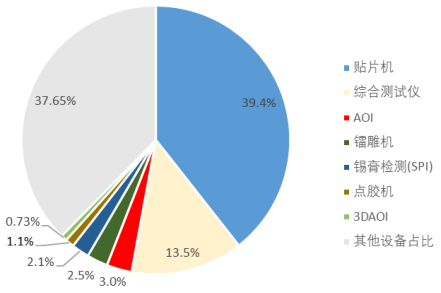
比约 3.0%。EMS 产线中，AOI 设备已经呈现良好国产化进度，并且逐步向 3D AOI 检测升级，但在贴片机等核心设备领域，目前国产化程度较弱。

图 8 各类设备价格（万元）



数据来源：光弘招股书，上海证券研究所

图 9 EMS 产线价值量拆分



数据来源：光弘招股书，上海证券研究所

应用于电子信息制造业的企业包括赛腾股份、燕麦科技、德律科技、Koh Young Techno、矩子科技、神州视觉、Saki Corporation、欧姆龙等。

表 1A 股相关公司

公司	产业链环节
燕麦科技	FPC 制造线检测设备。
赛腾股份	主营智能制造装备，产品和服务涉及消费电子、汽车（新能源汽车）、半导体及锂电池等业务领域。
矩子科技	3D AOI 检测设备等。

数据来源：公司官网、上海证券研究所整理

1.2 5G 手机快速推广 射频产业景气度高

随着 5G 牌照落地以及智能手机 5G 方案的成熟，终端厂商陆续推出 5G 手机。今年以来，三星、华为、小米、VIVO、OPPO 等手机厂商纷纷推出 5G 手机，苹果大概率将在 3 季度末或 4 季度初发布 5G 手机。

表 2 今年上半年新机发布统计

手机品牌	机型	发布时间	预售价	是否支持 5G	主要看点简介
华为	nova 7	2020 年 4 月	2999	支持	麒麟 985 5G SoC 旗舰级芯片；前置 3200 万像素高清自拍，后置 6400 万变焦四摄，前后双景录像； 新一代 OLED 极点全面屏；40W 超级快充，4000mAh 大电池
华为	nova 7 Pro	2020 年 4 月	3699	支持	麒麟 985 5G SoC 旗舰级芯片、前置 3200 万追焦双摄、50 倍潜望式变焦四摄、前后双景录像、前后 3D 四曲面玻璃设计、纤薄轻盈、40W 超级快充、4000mAh 大电池
华为	P40	2020 年 4 月	4488	支持	麒麟 990 5G SoC 芯片、5000 万超感知徕卡三摄、30 倍数字变焦、2.5CM 超级微距、30 倍数字变焦、全网通 5G 手机、智慧影像、5G+4G 双卡双待、
华为	荣耀	2020 年 4 月	3099	支持	50 倍超稳远摄、超感光高清夜拍、麒麟 990 5G SoC、超曲

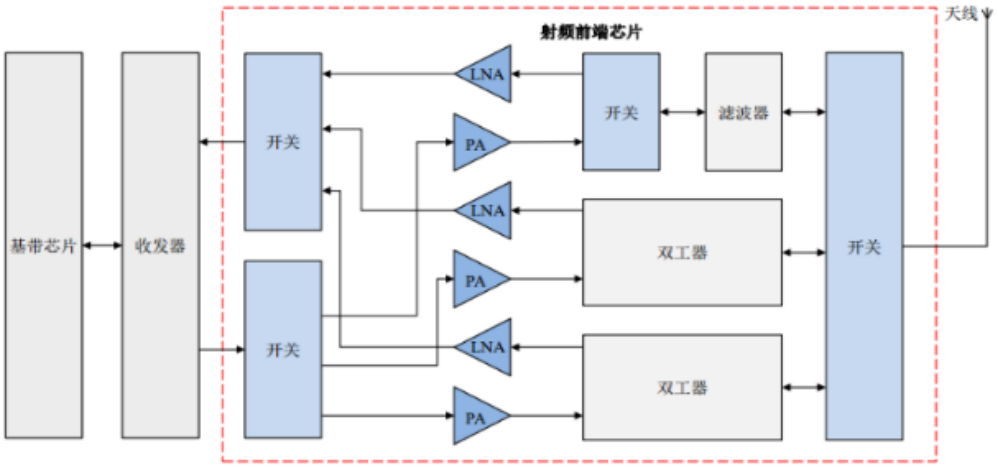
	30 Pro				OLED 飞瀑屏、双超级快充、立体扬声器
华为	华为畅想 20 Pro	2020 年 6 月	1999	支持	全网通 5G SoC 芯片、4800 万高感光夜拍、90Hz 畅滑屏、22.5W 华为超级快充、4000mAh 大电池、20 层微米玻璃工艺
华为	P40 Pro	2020 年 6 月	5988	支持	麒麟 990 5G SoC 芯片、5000 万超感知徕卡四摄、50 倍数字变焦、全网通 5G 手机、感知莱卡四摄、
华为	P40 Pro+	2020 年 6 月	7988	支持	麒麟 990 5G SoC 芯片、纳米微晶陶瓷工艺、5000 万超感知徕卡五摄、100 倍双目变焦、华为 5G 全网通旗舰手机
华为	华为麦芒 9	2020 年 7 月	2399	支持	5G 双模六频全网通、6400 万高清三摄、6.8 英寸全高清大屏、22.5W 超级快充 4300mAH 大电池、EMUI10.1 智慧生活
荣耀	荣耀 30	2020 年 4 月	3199	支持	50 倍超稳远摄、40W 超级快充、4000 万超感光相机、OLED 魅眼屏、纤薄机身、麒麟 985 5G SoC 芯片
荣耀	荣耀 X10	2020 年 5 月	1899	支持	麒麟 820 超能 5G 芯片、双模九频自由畅行、180Hz/90Hz 全速屏、4000 万 RYYB 高感光影像系统、4300mAh 大电池、6.63 英寸升降式全面屏
荣耀	荣耀 Play4 Pro	2020 年 6 月	2899	支持	麒麟 990 旗舰芯片、5G 双模全网通、40W 超级快充、4000 万超感光暗拍、3X 光学变焦摄影、全新 Magic UI 3.1.0
荣耀	荣耀 Play4	2020 年 6 月	1999	支持	6400 万锐力四摄、VC 液冷散热、5G 双模全网通、7NM 工艺 5G 芯片、4K 高清 EIS 视频防抖、4300mAH 大电池
荣耀	荣耀 30 青春版	2020 年 7 月	1899	支持	5G 双模六频全网通、6.5 英寸柔滑全速屏、4000mAh 大电池 22.5W 快充、4800 万高感光拍摄、190Hz/90Hz 柔滑全速屏、前后超夜景
荣耀	荣耀 X10	2020 年 7 月	1899	支持	多功能 NFC、8.3MM 纤薄机身、疾速 5G soC、对称式双扬声器、5000mAh 大电池，超级快充、7.09 英寸 RGBW 护眼阳光屏
OPPO	Find X2 pro	2020 年 3 月	5999	支持	120Hz QHD+超感屏、10 亿臻彩显示、Q1 超感画质引擎、超感全焦段影响系统、65W superVOOC 2.0 超级闪充、高通骁龙 865、双模 5G
OPPO	A 52	2020 年 4 月	1599	不支持	5000mAh 超大电池+18W 疾速快充、星阵 AI 四摄、侧边指纹、全面屏拍照游戏智能手机
OPPO	ACE 2	2020 年 4 月	3999	支持	高通骁龙 865、双模 5G 185g 超薄机身、65W 超级闪充、40W 无线闪充、90Hz 电竞屏、游戏智能手机
OPPO	OPPO A92s	2020 年 4 月	2199	支持	一体化双模 5G、120Hz 畅感屏、前置双摄、4800 万广角四摄、128G 大容量起步、吸镜外观设计
OPPO	Reno4	2020 年 6 月	2999	支持	7.8mm 轻薄机身、65W 超级闪充、视频防抖、超级夜景视频、3200W 前置美颜自拍
OPPO	A 72	2020 年 7 月	1899	支持	00Hz 全面屏、7.9mm 超轻薄机身、18W 快充、后置三摄 AI 智慧美颜拍照视频手机
OPPO	Reno4 pro	2020 年 6 月	3799	支持	7.6mm 轻薄机身、65W 超级闪充、90Hz 高感曲面屏、激光对焦三摄、超级夜景视频、3200W 前置美颜自拍
VIVO	NEX 3S	2020 年 3 月	4998	支持	5G 全网通、高通骁龙 865、无界瀑布屏、隐藏压感键、64M 高清三摄

VIVO	S6	2020 年 3 月	2198	支持	SA&NSA 双模 5G、前置 3200 万超清夜景自拍、4500Ah 大电池、4800 万超级四摄、护眼 AMOLED 屏、前后置超清视频防抖
VIVO	Y50	2020 年 4 月	1698	不支持	三卡槽设计、128GB 大内存、8GB LPDDR4X、Hexagon686
VIVO	Y70S	2020 年 5 月	2198	支持	双模 5G 集成芯片、4500 万 AI 三摄、指纹人脸识别、8GB+128GB 大内存、4500Ah 大电池、双扬声器
VIVO	X50 Pro+	2020 年 7 月	5498	支持	超清 1 亿模式、全焦段智慧影像、高通骁龙 865、120Hz 刷新率+240Hz 采样率、44W 超快闪冲+大电池、HI-FI
VIVO	Y51S	2020 年 7 月	1789	支持	双模 5G 全网通、Exynos 880 平台、6GB+128GB 大内存、4500Ah 大电池
VIVO	S7	2020 年 8 月	2798	支持	7.39mm 超薄外观、前置 4400 万 AF 广角拍摄、前置 AF 疾速自动对焦、前置 4K 超清视频、高通骁龙八核 CPU、6400 万超感光影摄像头
小米	小米 10 Pro	2020 年 2 月	4999	支持	双模 5G、骁龙 865、1 亿像素 8K 电影相机、50 倍变焦 50W 快充
小米	小米 10 青春版	2020 年 4 月	2099	支持	双模 5G、骁龙 765G、50 倍潜望式变焦四摄
小米	小米 10	2020 年 8 月	3999	支持	双模 5G、骁龙 865、1 亿像素 8K 电影相机、对称式立体声
苹果	iPhone se2	2020 年 4 月	3299	不支持	A13 仿生芯片、电池容量为 1821mAh、支持无线充电和 8WPD 快充、后置 1200W 像素的广角镜头加上 A13 处理器、4.7 英寸屏幕

数据来源：中关村、上海证券研究所整理

5G 商用将带动手机射频前端器件市场的快速发展。射频前端主要指射频芯片与天线之间的通信元件的集合，从接收链路来看，信号依次经过天线、天线调谐、分集开关、双工器、开关、滤波器、低噪放、射频收发器以及基带。发射链路需要通过新的通道，此时低噪放元器件更改为功放，其余器件种类基本一致。

图 10 智能手机通信系统结构示意图



数据来源：卓胜微招股说明书，上海证券研究所

各射频器件功能见表 3。

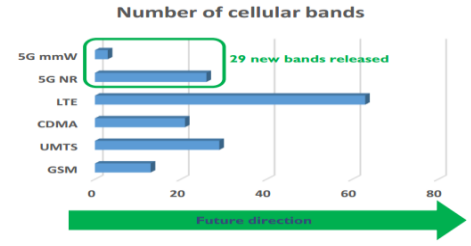
表 3 射频前端元器件及功用一览

器件	功用
天线调谐器 antenna tuner	连接天线和后续电路的一个匹配网络。
分集开关 diversity switch	为移动和基础设施应用提供低插入损耗、高隔离和出色的线性度。
双工器 diplexer	用于天线输入输出部，拥有在收发时分类或混合 2 种不同频率信号的功能，并且还用于 CA(carrier aggregation)电路中。
滤波器 filter	存在于发射链路和接收链路，通过需要频段的信号，过滤无用信号。
低噪声放大器 LNA	低噪声放大器主要用于接收通道中的小信号放大，同时抑制噪声在可接受的范围内，供后续的收发机处理。
接收机/发射机 RF Transceiver	用于射频信号的变频、信道选择。
功率放大器 PA	存在于发射链路，将射频信号大幅放大以便信号发射。

数据来源：电子发烧友、上海证券研究所

3GPP 定义的 4G LTE 频段达到 66 个，yole 预期 5G 时代将新增 50 个频段。从 TriQuint 的 2G、3G、4G 射频解决方案来看，射频前端器件（比如滤波器、PA）数量随频段数量增加而明显提升。

图 11 5G 将增加 29 个新频段



数据来源：Yole，上海证券研究所整理

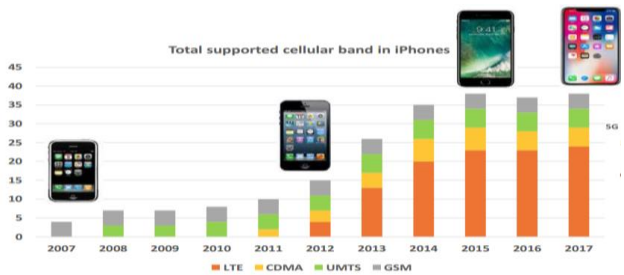
图 12 频段数量增加带动射频器件数量增加

	4G	5G
Filters	40	70
Bands	15	30
Tx/Rx Filters	30	75
Switch Throws	10	30
CA Combos	10	200
Peak Rate	150Mbps	>1Gbps
Antenna	2×2 MIMO DL	4×4 MIMO DL/UL

数据来源：思佳讯，上海证券研究所整理

以苹果手机为例，初代苹果手机 iPhone 只需要支持 2G 的 4 个频段，到 2017 年，苹果手机支持频段数达到将近 40 个，未来 5G 商用后，手机支持的频段数量将进一步提升，对应射频前端的元器件用量也将持续增加。射频前端器件数量的增加提升其单机价值量。2G 手机和 3G 手机分别在 0.8 美元、3.25 美元，中端 4G 手机单机价值在 7.25 美元，高端机达到了 16.25 美元。从 2G 到 4G，射频前端模组的单机价值有了几十倍的提高，我们认为，5G 时代射频前端器件单机价值量有望提升至 40 美元以上。

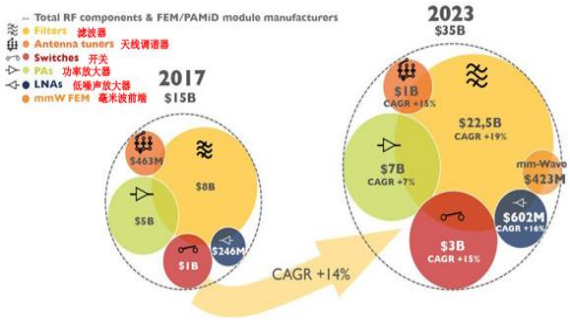
图 13 iPhone 手机历年支持频段数量



数据来源：Yole，上海证券研究所整理

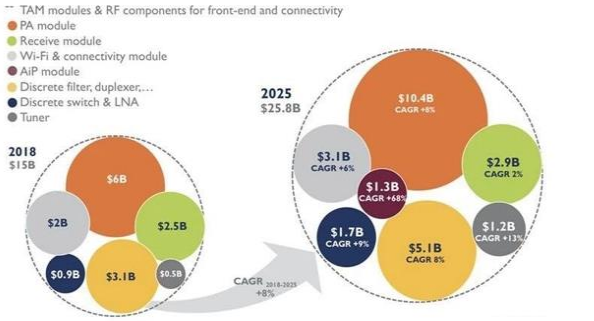
根据 Yole 预测，2017 年全球射频前端模组市场空间 150 亿美元，2023 年达到 350 亿美元，对应复合增长率 14%，滤波器占据射频前端市场最大份额。同时，智能手机有限的空间与手机功能数量的不断增多带动手机器件集成度要求的提升，射频器件模组化趋势已经明确。Yole 在 2019 年发布的射频前端模组市场空间预测中，数据显示 2018 年全球市场空间约 150 亿美金，预期 2025 年将达到 258 亿美金。

图 14 2017-2023 年射频前端市场空间



数据来源：Yole，上海证券研究所

图 15 2018 年-2025 年射频前端模组市场空间



数据来源：Yole，上海证券研究所

依托智能手机巨大的出货量以及自身越来越高的集成度要求，手机射频前端模组无疑成为 SiP 最大的应用市场。智能手机射频前端器件经过不同的组合形成各类模组，目前主要的产品类型包括 FEMiD、PAMiD、PAM、LMM、RDM、ASM 等。

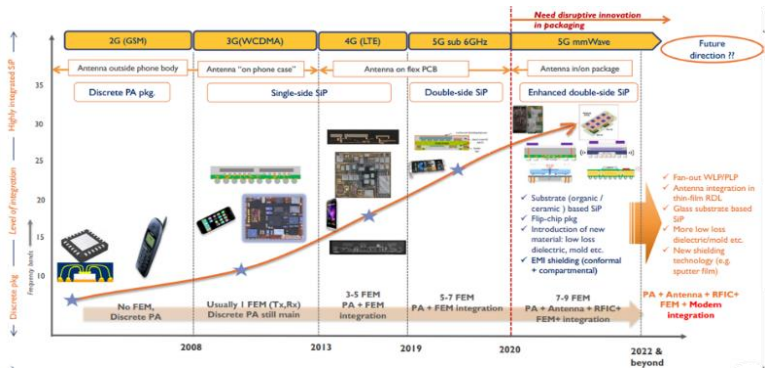
表 4 射频前端模组简介

模组	模组组成
FEMiD（Front-End Module with Integrated Duplexer）	双工器+天线开关
PAMiD（Power Amplifier Module with Integrated Duplexer）	FEMiD+功放
PAM（Power Amplifier Module）	功放+射频开关+滤波器/双工器
LMM（LNA Multiplexer Module）	低噪放+射频开关
RDM（Receive Diversity Module）	LMM+滤波器+射频天线开关
ASM（Antenna Switch Module）	射频开关+双工器
FEM	PAMiD+天线调谐

数据来源：yole、上海证券研究所

5G 商用助推射频前端模组化趋势，yole 预期在 4G 时代，智能手机射频模组的数量大约 3-5 颗，5G sub-6GHz 商用将使智能手机射频模组数量提升至 5-7 颗，毫米波商用阶段将进一步提升至 7-9 颗。如果取 2023 年单机 SiP 数量为 8 颗，取全球智能手机销量 15 亿部，则全球市场空间有望达到 48 亿美金的水平。

图 16 SiP 模组需求量逐渐提升

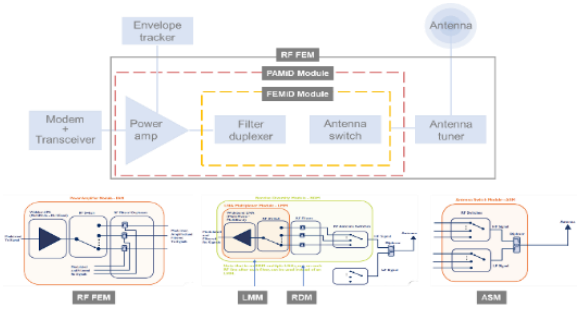


数据来源：yole，上海证券研究所整理

虽然 iPhone XR 在保持 5.8 寸屏的基础上又包含了更大的电源系统面积以及诸如面部识别等新功能，但是射频器件模组化使得射频 PCB 板的面积控制在 400mm^2 的水平。从 iPhoneXR 拆机情况来看，射频前端模组包括了 Avago 的 PAMiD，思佳讯的 MMMB PA、FEM 和 RDM，Qorvo 的 FEMiD，EPCOS 的 FEMiD。

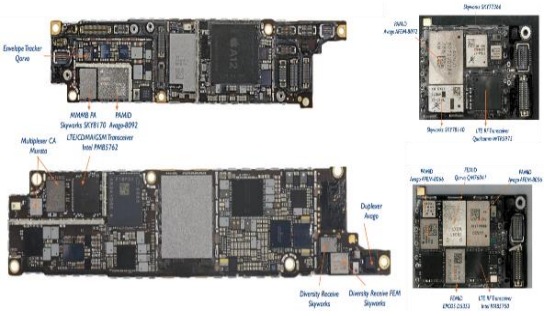
另外，高通与环旭电子合作推出了首款 SiP 技术的主芯片 Qualcomm Snapdragon SiP 1 已经搭载于华硕智能手机 ZenFone Max Shot 与 ZenFone Max Plus (M2)，该芯片采用 14nm 制程，8 核处理器以及 Adreno 506 GPU，相关技术方案大幅提升手机主板集成度，成为 SiP 技术未来发展的一大看点。

图 17 手机射频前端器件模组分类（不完全统计）



数据来源：高通，yole，上海证券研究所整理

图 18 iPhoneXR 射频模组一览



数据来源：ifixit，上海证券研究所整理

依据 DIGITIMES 预测，目前一支拥有毫米波解码能力的手机在 AiP 的支出有可能达到 60 美元，如果在 2022 年之后毫米波逐步普及，对应将衍生出可观的 AiP 市场。值得一提的是，AiP 模组将采用先进封装工艺，封测对 AiP 的成本占比有望达到 40%，对应封测企业或将成为 AiP 推广的重要受益方。另外，AiP 需要更多射频芯片设计、代工以及封装的协同合作，以高通与 TDK 联合成立射频前端合资企业 RF360 以及国内硕贝德与中芯国际联合推出 Smart AiP 产品为例，我们认为射频前端器件模组化的趋势有望带动产业链上下游的重组整合。从 A 股上市公司来看，相关公司包括卓胜微、麦捷科技、信维通信、硕贝德等。

表 5 A 股电子板块中相关公司一览

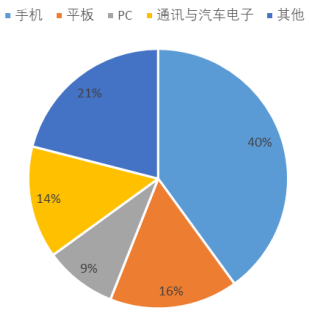
公司	产业链环节
卓胜微	公司主营业务为射频开关、射频低噪声放大器等射频前端芯片产品，客户涵盖三星、小米、华为、vivo、OPPO、联想、魅族、TCL 等终端厂商。公司募投项目布局射频滤波器和射频功放等产品，未来有望进一步打开射频芯片国产化空间。
麦捷科技	公司新股东为深圳国资背景，与公司业务开拓具有良好的客户协同效应。公司 2016 年发布非公募资公告，其中募投项目涵盖声表滤波器（SAW）项目和一体成型功率电感（MPIM）项目，目前项目迎来业绩兑现，单月合计营收在 3000 万的体量，相关产线产能满产。随着项目于明年产能进一步提升，项目营收弹性值得期待。
信维通信	公司定位为全球领先的泛射频领域一站式解决方案服务商，主要业务包括传统天线、无线充电、EMI/EMC 以及连接器。从手机天线来看，Massive MIMO 带来手机端天线数量的显著放量，公司手机天线业务单机价值量显著增加。另外，公司无线充电、电磁屏蔽以及滤波器业务布局均为公司打开成长空间。
硕贝德	公司天线业务包含手机、笔记本和车载产品，其中手机应用在该业务领域占比超过 50%。公司中短期业绩提振受益于基站天线阵子出货，未来成长布局毫米波 AiP。
东山精密	手机集成度提升带动软板需求量增加。公司作为 A 客户软板核心供应商将获得持续成长。
环旭电子	公司是 A 客户智能手表、wifi 模组以及 UWB 模组封装核心供应商，未来有望进一步切入 TWS 和 AiP 封装业务，业绩成长动力持久。

数据来源：公司官网、上海证券研究所

1.3 柔性电路板产业加速东移

柔性电路板（Flexible Printed Circuit 简称 FPC）是以聚酰亚胺或聚酯薄膜为基材制成的一种可挠性印刷电路板，主要应用领域包括手机、平板、个人电脑、汽车电子等等。

图 19 FPC 主要应用领域终端产品



数据来源：Yole，上海证券研究所

图 20 苹果手机 FPC 应用



数据来源：ifixit，上海证券研究所

苹果手机占据了全球 FPC 将近一半的市场，苹果手机的更新带动硬件增量，对应 FPC 的需求量逐步提升。从 iPhone4 到 iPhoneX，苹果手机 FPC 需求量呈现翻倍增长。

表 6 手机新机发布整理

品牌	苹果手机						三星	华为
机型	iPhone4	iPhone5s	iPhone7	iPhone7s	iPhone8	iPhoneX		
FPC 数量(片)	10	13	14-16	15-17	16-18	20-22	12-13	10-12

数据来源：公司官网、上海证券研究所整理

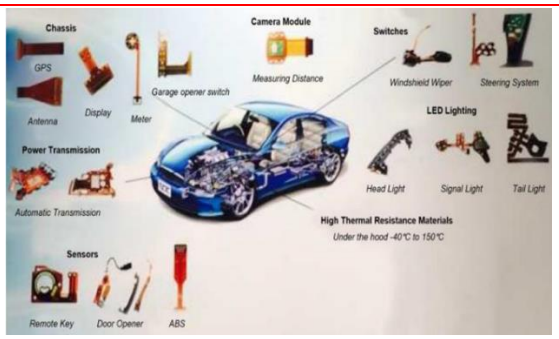
科技的发展把汽车产业由电子化时代带入自动化时代，汽车智能化水平不断提高，汽车的自动化、动力控制、影音系统等辅助功能不断完善带动电子元器件数量增加，承载电子元器件的软板需求量增加。

图 21 汽车智能化推升车用 FPC 需求



数据来源：百度图片，上海证券研究所

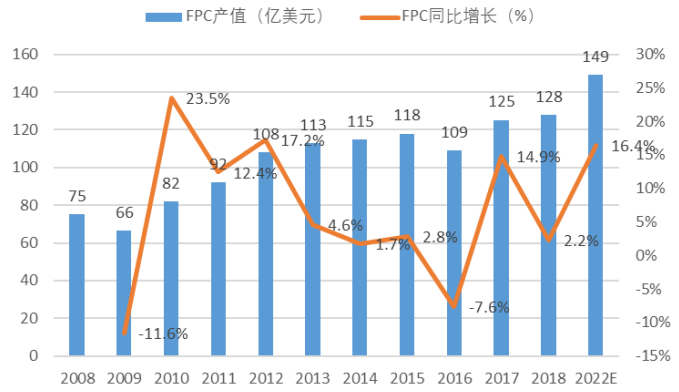
图 22 车载 FPC 应用



数据来源：百度图片，上海证券研究所

从全球市场空间来看，FPC 在接近 130 亿美金的体量，根据 yole 预测，2022 年 FPC 产值有望达到 149 亿美金。

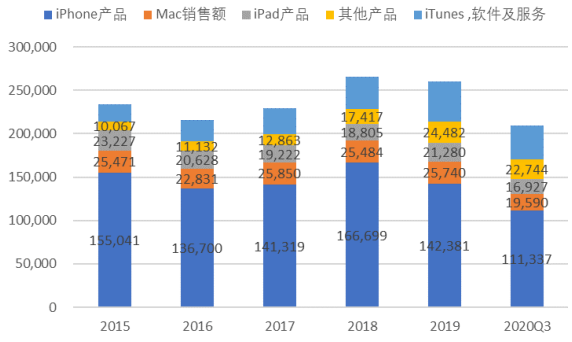
图 23 FPC 市场空间



数据来源：yole，上海证券研究所

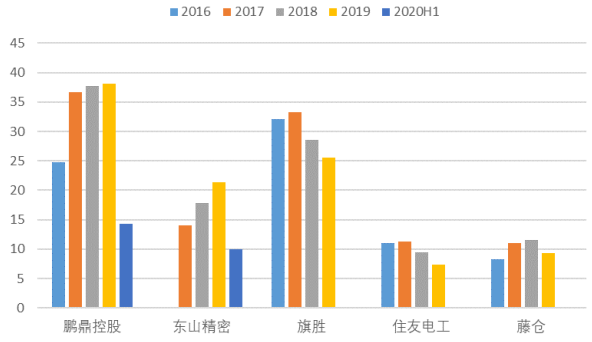
FPC 产业的核心客户为苹果公司，推荐关注产业中拥有优质客户基础的龙头企业，包括鹏鼎控股、东山精密等。

图 24 苹果手机 FPC 供应商营收（百万美元）



数据来源：Apple，上海证券研究所

图 25 苹果手机 FPC 供应商营收（百万美元）

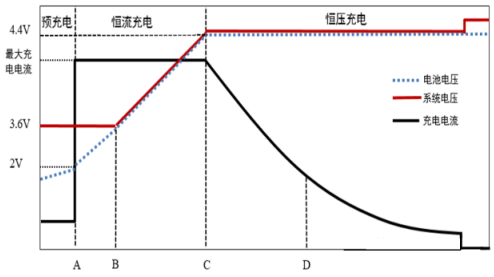


数据来源：prismark，上海证券研究所

1.4 快充渗透率提升

移动智能终端的续航能力以及充电效率直接影响用户体验，快充行业成为消费电子领域重要看点。锂电池充电一般经过预充电、恒流充电和恒压充电 3 个阶段。通过调节电压、电流等参数实现大功率充电，同时降低热损是实现快充的主要思路。2013 年，高通基于 microB 连接器推出 QC1.0，成为较早的快充方案。2014 年，OPPO 推出 VOOC 闪充，通过优化充电线的思路推出低压快充方案，缓解了散热高的缺点。2017 年，魅族推出基于 Type-C 接口的电荷泵快充方案 Super mCharge，转换效率从普通充电的 89%提升至 97%，在进一步提升充电功率的同时降低热损。目前来看，电荷泵快充已经成为未来手机快充的重要技术路线。

图 26 苹果手机 FPC 供应商营收（百万美元）



数据来源：半导体行业观察，上海证券研究所

图 27 快充方案汇总

快充方案	方案简介	优缺点
高压快充	由于MicroB连接器的电流限制（2A），高通采用提升电压的方式实现快充方案。2013年高通发布QC1.0，将充电功率率先提升至9W（5V/1.8A）。	二次降压容易发热。
低压快充	2014年OPPO推出了VOOC闪充22.5W（5V/4.5A）低压快充技术，解决了快充发热的问题。	缓解快充发热，但充电线兼容性不足。
电荷泵快充	TypeC接口最大电流达到3A，USB PD协议下可支持最高达100W的充电功率，TypeC的普及为推广电荷泵快充奠定基础。电荷泵快充利用电容作为储能元件进行电压变换，可以使电压减半同时使电流增倍。转换效率从普通充电IC的89%提升至97%左右，热损下降进一步改善发热。魅族在2017年MWC发布了Super mCharge 55W快充。	进一步提升充电功率将挑战元器件、接口热损等问题。

数据来源：prismark，上海证券研究所

2019 年以来，手机厂商以及充电头厂商纷纷推出快充方案，经过整理统计，快充产品功率最高达到 125W。

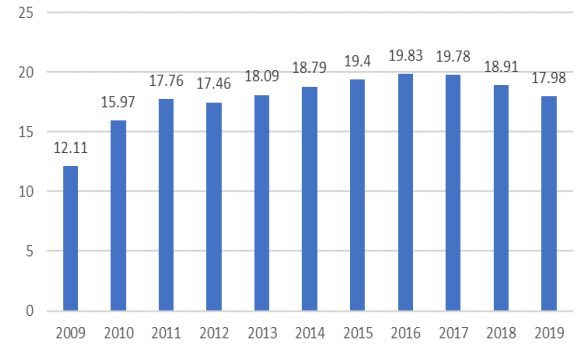
表 7 近期快充方案汇总（不完全统计）

品牌	快充产品	发布时间	快充方案	功率
OPPO	VOOC 4.0	2019.09	低压高电流	30w(5v6A)
	超级饼干充电器	2020.07	高压高电流	50W(10V5A)
	Super VOOC 超级闪电充	2020.07	高压高电流	125W(20V6.25A)
小米	27W 快充充电器	2019.02	高压低电流	27W（20V6.25A))
	65W GaN 快充充电器	2020.02	高压高电流	65W(20V3.25A)
	120W 秒充充电器	2020.07	高压高电流	120W(20V6A)
VIVO	FlashCharge 2.0 快充充电器	2019.1	高压电流	33W(11V3A)
	Super FlashCharge 超级闪充	2020.07	高压电流	120W(20V6A)
华为	20W 电荷泵快充充电器	2018.12	高压低电流	20W(10V2A)
	40W SCP 快充充电器	2019.09	高压高电流	40W(10V4A)
Aukey	27W GaNFast 充电器	2019.01	高压低电流+高压高电流	27W(20V1.35A/9V3A)
	65W GaNFast 快速度充电器	2020.01	高压高电流	65W(20V3.25A)
安克	PowerPort atom PD 1 GaN 充电器	2018.11	高压低电流	30w(20v1.5A)
	PowerPort atom PD 2 GaN 充电器	2019.06	高压高电流	60W(20V3A)

数据来源：企业官网、上海证券研究所整理

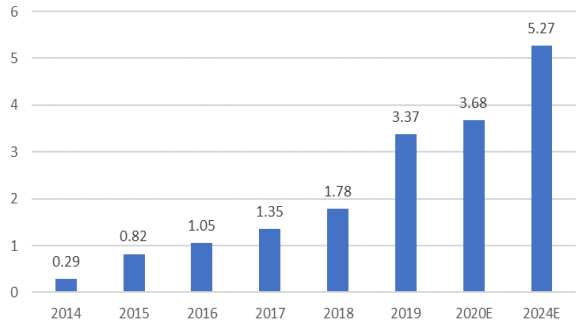
充电产品的市场主要依托于移动智能终端产品的放量，随着手机端快充渗透率提升以及全球可穿戴设备出货量快速提升，快充行业景气度将持续提升。

图 28 全球智能手机出货量（亿部）



数据来源：Yole，上海证券研究所

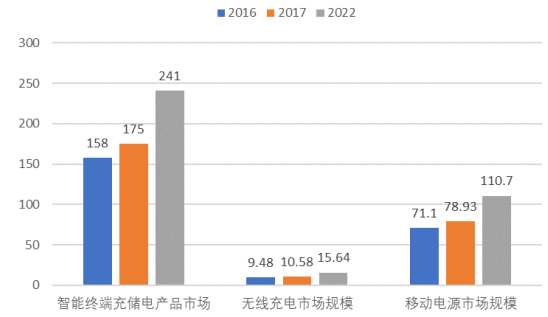
图 29 全球可穿戴设备出货量（亿台）



数据来源：Yole，上海证券研究所

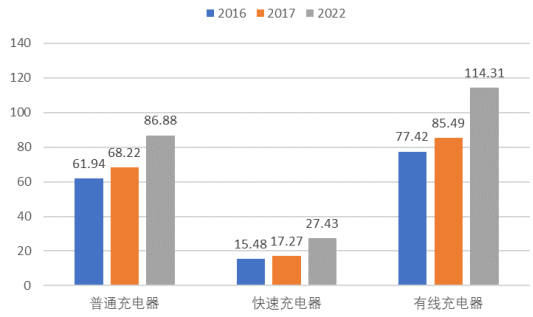
根据奥海科技招股书显示，2022 年全球智能充储电产品市场规模达到 241 亿美元，其中快充市场规模有望达到 27.43 亿美元。

图 30 全球智能终端充储电产品市场规模（亿美元）



数据来源：奥海科技招股书，上海证券研究所

图 31 全球有线充电器市场规模及预测（亿美元）



数据来源：奥海科技招股书，上海证券研究所

快充行业在今年迎来两家重要厂商，包括奥海科技与安克创新。奥海科技主营充电头，产品主要应用于智能手机、智能穿戴设备、智能家居、智能音箱等领域。安克创新主要从事自有品牌的移动设备周边产品，公司品牌“Anker”已经成为快充的主流产品之一。

表 8 快充行业 A 股相关公司

公司	产业链环节
奥海科技	公司主营手机充电器。
安克创新	公司主营充电产品、移动电源产品，其中“Anker”品牌已经成为快充市场主流产品之一。

数据来源：公司官网、上海证券研究所整理

二. 商用车智能化加速 辅助驾驶细分赛道亮眼

2.1 车联网产业趋势明确 商用车智能化节奏紧跟乘用车

北京时间 7 月 3 日晚,国际标准组织 3GPP 宣布 R16 标准冻结。5G 应用包含三大场景，增强宽带场景(eMBB)、超低时延高可靠通信场景(uRLLC)和海量机器通信场景(mMTC)。R15 标准作为 5G 的基础版本，主要面向 eMBB，而 R16 标准则主要针对 uRLLC 和 mMTC。uRLLC 和 mMTC 是实现车联网商用的前提，R16 标准完成意味着 5G 车联网应用将加快落地。

表 9 5G 通信标准冻结时间与内容概览

标准版本	冻结时间	标准简介
R15（5G NSA）	2017 年 12 月 21 日	5G 空口技术的基本功能包，应用在仅支持依托 LTE 的双连接非独立部署的场景，主要目标为依托 4G 基地台和 4G 核心网实现所有 5G 的新特性。
R15（5G SA）	2018 年 6 月 14 日	和 R15 NSA 相比，5G SA 标准采用全新设计思路的端到端的 5G 标准，在引入全新网元与接口的同时，还将大规模采用网络虚拟化、软件定义网络等新技术。
R16	2020 年 7 月 3 日	（1）面向**工业互联网**应用，引入新技术支持 1 微秒同步精度、0.5-1 毫秒空口时延、“六个九”可靠性和灵活的终端组管理，最快可实现 5 毫秒以内的端到端时延和更高的可靠性，提供支持工业级时间敏感。 （2）面向**车联网**应用，支持 V2V 和 V2I 直连通信，通过引入组播和广播等多种通信方式，以及优化感知、调度、重传以及车车间连接质量控制等技术，实现 V2X 支持车辆编队、半自动驾驶、外延传感器、远程驾驶等更丰富的车联网应用场景。 （3）面向应用引入多种 5G 空口定位技术，定位精度达到米级。R15 的若干基础功能在 R16 中得到持续增强，显著提升小区边缘频谱效率、切换性能，使终端更节电等。
R17	预期 2021 年 12 月	R17 版本将进一步研究 NB-IoT/eMTC 与非地面网络集成，以支持位于偏远山区的农业、矿业、林业，以及海洋运输等垂直行业的物联网应用；R17 将评估 5G NR 重耕低频段的性能，评估上下行物理信道的覆盖等，研究覆盖增强方案。

数据来源：3GPP，上海证券研究所

各国针对车联网发展推出大量产业政策。2018 年国家发改委发布《智能汽车创新发展战略》征求意见稿，提出三个发展阶段，到 2020 年智能汽车新车占比达到 50%，大城市、高速公路的车用无线通信网络（LTE-V2X）覆盖率达到 90%，北斗高精度时空服务实现全覆盖。根据中国产业信息网预测，2022 年全球与全国车联网产值分别达到 1629 亿美金与 530 亿美金，中国车联网产值复合增速在 2019-2022 年达到 30%。

表 10 车联网产业政策一览

国家/地区	规划
美国	2014 年，美国交通运输部与 ITS 联合项目办公室共同提出“ITS 战略计划 2015-2019”，从单纯的汽车网联化，升级为汽车网联化与自动控制智能化的双重发展战略；将发展智能网联汽车作为美国发展智能交通系统的一项重点工作内容，通过制定国家战略和法规，引导产业发展。2016 年发布了《美国自动驾驶汽车政策指南》。

欧洲	2016 年，欧洲网络与信息安全局宣布成立“智能汽车和道路安全工作专家组”，旨在关注智能汽车和智能道路系统的安全性。
日本	2014 年日本政府发布将在 2030 年前普及不需要人为操作方向盘即可自动行驶的全智能汽车的预案，并纳入中长期战略发展大纲。2016 年，日本经济产业省、国土交通省和日本汽车工业会等成立“自动驾驶研究所”，因日本参与联合国标准制定，自动驾驶研究所形成统一掌握联合国和国际标准化组织（ISO）的安全技术和通信标准规则的讨论体制。
德国	2013 年，德国允许博世自动驾驶技术在国内进行路试，奔驰等公司相继得到政府批准，在德国高速公路、城市交通和乡间道路等多环境开展自动驾驶汽车实地测试。
中国	国务院在 2015 年 5 月印发的**《中国制造 2025》**中首次涉及智能网联汽车，并制定了明确的技术路线图：2020 年，初步形成以企业为主体、市场为导向、政产学研用紧密结合、跨产业协同发展的智能网联汽车自主创新体系，先进驾驶辅助系统自主份额达 50%，网联式驾驶辅助系统装配率达 10%，DA、PA 整车自主份额超过 40%；2025 年，基本建成自主的智能网联汽车产业链与智慧交通体系，ADAS 自主份额达 60%，网联式驾驶辅助系统装配率达到 30%，DA、PA、HA 整车自主份额达 50%以上。2017 年 6 月 13 日，工信部、国家标准化管理委员会发布关于征求**《国家车联网产业体系建设指南（智能网联汽车）（2017 年）》**（征求意见稿）意见的通知。《征求意见稿》对智能网联汽车标准体系制定的指导思想、基本原则、建设目标、构建方法、体系框架、标准内容、近期计划等做了详细阐述。2018 年 1 月，国家发改委发布**《智能汽车创新发展战略》**征求意见稿，提出三个发展阶段，到 2020 年智能汽车新车占比达到 50%，大城市、高速公路的车用无线通信网络（LTE-V2X）覆盖率达到 90%，北斗高精度时空服务实现全覆盖。

数据来源：鸿泉物联招股书、上海证券研究所

商用车辅助驾驶有效改善行车安全。大型客车与载货车由于车身局限存在驾驶盲区，驾驶盲区成为行车安全隐患，而载货车司机疲劳驾驶是载货车发生车祸的重要原因之一。商用车辅助驾驶将针对驾驶盲区、司机驾驶行为等方面进行分析，并形成碰撞事故预警、司机危险驾驶预警、紧急辅助制动等功能。截至 2018 年底，全国已有 21 个城市的渣土车项目应用了公司生产的高级辅助驾驶系统。以湖南长沙市为例，在应用渣土车高级辅助驾驶系统并运行近三年后，全市渣土运输的降尘、降音、降噪，污染现象同比下降 80%，市民投诉下降 40%，安全责任事故同比下降 80%。

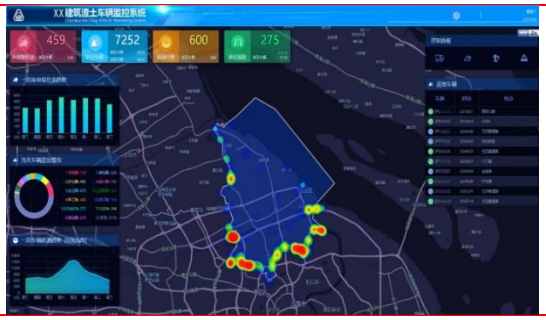
图 32 商用车智能辅助驾驶



障碍物识别	✔	✔	✔	✔	生物识别
车道线识别	✔			✔	
转向功能	✔		✔	✔	
驱动功能				✔	
制动功能		✔	✔	✔	✔

数据来源：汽车动力学与控制研究中心、上海证券研究所

图 33 渣土车管理系统



数据来源：鸿泉物联招股书、上海证券研究所

2.2 载货车紧急制动系统（AEBS）加速渗透

近年来政策不断推进商用车辅助驾驶程度提升，特别关注商用车增配自动紧急制动系统。2018 年 2 月，交通部发布《营运货车安全技术条件 第 1 部分：载货汽车》，其中提及 2021 年 1 月和 5 月

分别针对符合要求的客车和载货车安装自动紧急刹车制动系统（AEBS）。

表 11 商用车辅助驾驶升级政策一览

实施时间	政策	政策概要
2018.4.1	《营运客车安全技术条件》	关于车长大于 9m 的营运客车装备车道偏移预警系统（LDWS）和自动紧急制动系统（AEBS）的前撞预警功能的要求。
2019.4.1	《营运客车安全技术条件》	关于车长大于 9m 的营运客车装备自动紧急制动系统（AEBS）的其他功能要求。
2020.5.1	《营运货车安全技术条件》	总质量大于或等于 12 吨且最高车速大于 90km/h 的载货汽车应装备车道偏离报警功能和车辆前向碰撞预警功能的要求。
2021.1.1	《机动车运行安全技术条件》	关于车长大于 11m 的公路客车和旅游客车装备自动紧急制动系统的要求。
2021.5.1	《营运货车安全技术条件》	总质量大于或等于 12 吨且最高车速大于 90km/h 的载货汽车应安装自动紧急刹车制动系统。
2022.1.1	《机动车运行安全技术条件》	关于车长大于 11m 的公路客车和旅游客车装备车道保持辅助系统的要求。

数据来源：鸿泉物联招股书、上海证券研究所

汽车电子单车成本占比是汽车智能化程度的重要指标之一，根据搜狐网公开信息，特斯拉电池成本占比达到 35%，电机、电控、娱乐系统、配电模块、内部控制、ADAS（辅助驾驶系统）、FSD（全自动驾驶系统）等成本累计占比达到 27%，汽车电子成本累计占比约 62%。商用车智能化程度低于乘用车。以总质量大于 12 吨的载货车为例，如果取市场均价 30 万元，目前单车辅助驾驶配置在 3000-7000 之间，单车价值量偏低，同时辅助驾驶渗透率依旧维持较低水平。

图 34 自动紧急制动系统简介



数据来源：搜狐网、上海证券研究所

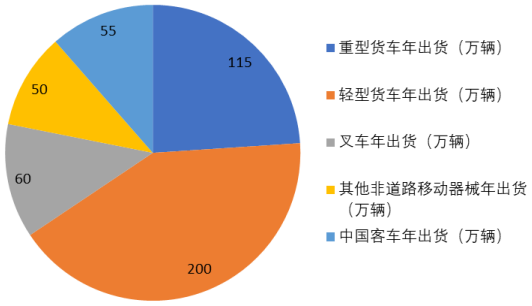
图 35 商用车辅助驾驶系统功能一览



数据来源：汽车动力学与控制研究中心、上海证券研究所

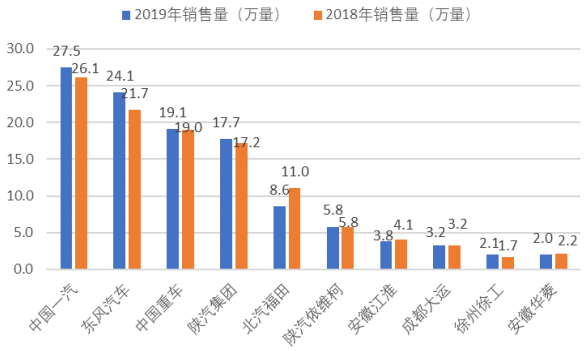
我国各类卡车年出货量在 300 万量以上，另外叉车、非道路移动器械、客车等年出货 170 万量。货车厂商集中度高，前 5 厂商市占率大约 30%。庞大的载货车出货量为商用车辅助驾驶市场奠定基础，同时载货车较高的市场集中度有望为辅助驾驶方案商业绩增长带来脉冲效应。

图 36 中国各类卡车出货量（万辆）



数据来源：公司招股书，Wind，上海证券研究所

图 37 中国载货车厂商出货量（万辆）



数据来源：Wind，上海证券研究所

我们针对 AEBS 政策进行产业空间的推演，估算商用车 AEBS 市场空间在 2021 年和 2022 年有望达到 41 亿和 72 亿。

表 12 商用车 AEBS 市场空间测算

		重型货车	7 米以上客车	渣土车	水泥搅拌车	危化品车
2017		111.7				
2018		114.8				
2019		120.0	13.43	存量 50 万辆	存量 30 万辆	存量 30 万辆
2020E		120	13	5	3	3
	渗透率	10%	30%			
	传感器前装价值（元）	5000	5000	5000	5000	5000
	ECU（元）	1200	1200	1200	1200	1200
	传感器前装市场（亿元）	6.0	2.0	2.5	1.5	1.5
	ECU 市场	1.4	0.5	0.6	0.36	3.2
	商用车 AEBS 市场空间（亿元）	7.4	2.4	3.1	1.9	1.9
	商用车 AEBS 市场总空间（亿元）			**16.7**		
2021E		120	13.43	10	6	6
	渗透率	30%	60%			
	传感器前装价值（元）	5000	5000	5000	5000	5000
	ECU（元）	1200	1200	1200	1200	1200
	传感器前装市场（亿元）	18	4	5	3	3
	ECU 市场	4.3	1	1.2	0.72	0.72
	商用车 AEBS 市场空间（亿元）	37.2	6.7	6.2	3.7	3.7
	商用车 AEBS 市场总空间（亿元）			**41.0**		
2022E		120	13.43	15	9	9
	渗透率	60%	80%			
	传感器前装价值（元）	5000	5000	5000	5000	5000

ECU（元）	1200	1200	1200	1200	1200
传感器前装市场（亿元）	36	5.4	7.5	4.5	4.5
ECU 市场	8.6	1.3	1.8	1.1	1.1
商用车 AEBS 市场空间	44.6	6.7	9.3	5.6	5.6
商用车 AEBS 市场总空间（亿元）			**71.8**		

数据来源：Wind、上海证券研究所

2.3 环保政策推动车载诊断系统（OBD）招标

国家第六阶段机动车污染物排放标准包括《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》和《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》等政策文件，其中提及 2020 年 7 月 1 日起，所有重型车和轻型载货车排污需要符合国六 A 标准。国六排放标准对排放限制的要求更为严苛。对比来看，国六排放标准中汽油车的一氧化碳排放量降低 50%，总碳氢化合物和非甲烷总烃排放限制下降 50%，氮氧化物排放限制加严 42%。

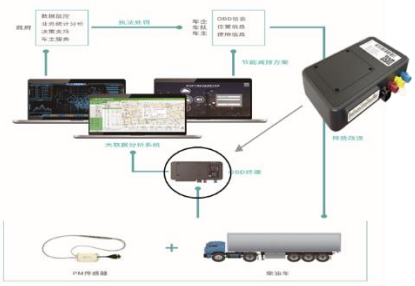
表 13 国五、国六政策对比分析

年份	《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》	《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》	轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）
发布时间	2016 年 12 月 23	2018 年 6 月 22 日	2013 年 9 月 17 号
实施时间	国六 A 于 2020 年 7 月 1 日 国六 B 于 2023 年 7 月 1 日	2019.7.1 燃气重型车(国六 A); 2020.7.1 所有重型车（国六 A） 2021.1.1 燃气重型车（国六 B） 2021.7.1 所有重型车（国六 A） 2023.7.1 所有重型车（国六 B） 燃气车指主要以天然气为燃料的汽车	2017 年 7 月 1 号
针对车型	最大设计总质量不超过 3500kg 的 M1 类、M2 类和 N1 类汽车。	压燃式、气体燃料点燃式发动机的 M2 、M3、N1、N2 和 N3 类以及总质量大于 3500kg 的 M1 类汽车。	最大总质量超过 3500kg 但基准质量不超过 2610kg 的 M1、M2 和 N2 类汽车。
车型注释	M1 类车指包括驾驶座位在内,座位数不超过九座的载客车辆；M2 类车指包括驾驶座位在内,座位数超过九座,且最大设计总质量不超过 5000kg 的载客车辆；M3 类车指包括驾驶座位在内,座位数超过九座,且最大设计总质量超过 5000kg 的载客车辆；N1 类车指最大设计总质量不超过 3500kg 的载货车辆；N2 类车指最大设计总质量超过 3500kg,但不超过 12000kg 的载货车辆；N3 类车指最大设计总质量超过 12000kg 的载货车辆。		
相关车型数量	2018 年中国轻型货车的产量 189.5 万量与 173.47 万量，重型车产量与销量分别为 111.2 万辆与 114.8 万辆。非道路移动器械（挖掘机、吊车、叉车等）年销量约 100 万。		
排污指标差异	国 5、国 6A 和国 6B 标准明确每公里排放一氧化碳限值分别为 1000 毫克、700 毫克和 500 毫克；每公里非甲烷烃限值分别为 68 毫克、68 毫克和 35 毫克，每公里氮氧化物分别为 60 毫克、60 毫克和 35 毫克；每公里 pm 细颗粒分别为 4.5 毫克、4.5 毫克和 3 毫克。		
OBD 设备检测要求差异	国六标准要求车辆必须装有远程排放管理车载终端（远程 OBD），监管部门可以随时通过远终端读取车辆 OBD 信息，包括车速、发动机参数、后处理系统的状态、以及 OBD 故障码等，及时判断车辆的实际排放状况和维修情况。		

数据来源：政府文件、上海证券研究所

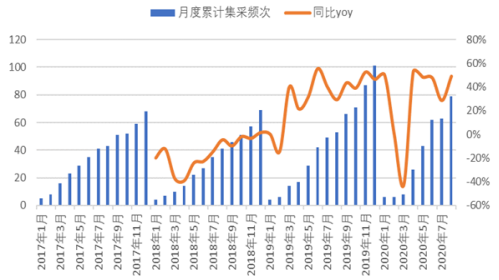
国六标准提及车辆需要安装车载自动诊断系统（OBD），并提及需要进行车况信息的实时传输，包括车速、发动机参数、后处理系统的状态、车辆的实际排放状况等信息。T-BOX 是 OBD 设备终端的一种形态，可以通过汽车 CAN 总线数据和私有协议实现车辆数据的读取、分析与传输。由于政策的推动，车载 OBD 招标频次从 2019 年 2 季度开始便呈现快速上升态势。根据招标网的统计，2020 年 7 月，以“OBD”为关键词的招标频次接近 80 次，同比增长 50%以上。

图 38 OBD 终端与大数据分析系统



数据来源：鸿泉物联官网，上海证券研究所

图 39 OBD 招标频次月均同比增长 50%以上



数据来源：招标网，上海证券研究所

国家第六阶段机动车污染物排放标准中涉及的车型包括重卡与中轻卡。我们根据鸿泉物联招股书的数据进行统计，中国重卡一年出货量大约 115 万辆，中轻卡出货量大约 200 万辆。假设考虑国内各类非道路移动器械、客车的年出货量，以及单台 OBD 设备终端 550 元的均价，我们预估未来 3 年，T-BOX 设备市场空间有望达到 25.6 亿元。TBOX 市场空间测算见表 18。

表 14 TBOX 市场空间测算

年份	2019	2020	2021	2022	2023
前装市场					
重卡数量（万辆）	100	100	100	100	100
TBOX 渗透率		30%	60%	85%	100%
中轻卡数量（万辆）	200	200	200	200	200
TBOX 渗透率		30%	60%	85%	100%
非道路移动器械（万辆）	110	120	120	110	110
TBOX 渗透率		30%	60%	85%	100%
客车（万量）	47	50	55	55	55
TBOX 渗透率		30%	60%	85%	100%
TBOX 前装需求		141	285	395	465
TBOX 前装市场（亿元）		7.8	15.7	21.7	25.6
TBOX 前装市场 YOY（%）			102%	39%	18%
后装市场					
全国公交车数量（万辆）	全国存量大约 60-70 万量				
非道路移动器械（万辆）	全国存量大约 1500 万量				

客车存量（万辆）	全国存量大约 500 万量
重中轻卡车存量（万量）	全国存量大约 3000 万量

数据来源：Wind、上海证券研究所

商用车智能化赛道相关 A 股上市公司包括启明信息、兴民智通、锐明技术、雅迅网络和鸿泉物联等。

表 15 商用车辅助驾驶产业竞争格局梳理

公司简称	启明信息	兴民智通	锐明技术	雅迅网络(IPO 终止)	鸿泉物联
业务简介	主营车载管理软件	主营钢制车轮以及车载无线集成产品。	主营商用车辅助驾驶系统。	主营车联网智能终端。	主营商用车辅助驾驶系统。
产品结构	集成服务：40% 汽车电子：34% 管理软件：26%	钢制车轮：74% 车载智能终端：10%	商用车信息化：57% 商用车监控：34%	车联网后装：46% 车联网前装：43%	智能终端：57% 辅助驾驶系统：19%
主要客户	一汽集团	中通客车、长安汽车、南京金龙、比亚迪、吉利商用车、北汽福田	IVS、Inc.dba AngelTrax、比亚迪、安徽华菱、航天集团	东风汽车、北汽福田、中国重汽、金龙汽车、中联重科	陕汽集团、北汽福田、安徽华菱
2019 年营收（亿元）	15.2	18.3	15.6	7.6（2018 年）	3.1
净利润（亿元）	1.0	0.3	2.0	1.0（2018 年）	0.7
毛利率（%）	17.2	13.6	43.6	27.9（2018 年）	51.5
净利率（%）	6.2	1.7	12.7	13.2（2018 年）	22.3

数据来源：Wind、上海证券研究所

三. 缘起军工展望民用 北斗三产业星辰大海

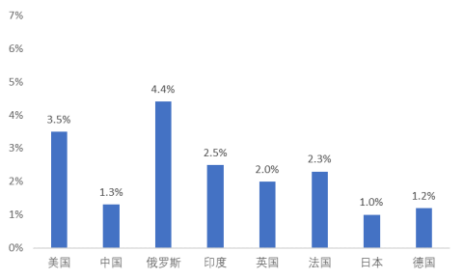
3.1 军费装备支出占比提升 国防信息化建设重点发力

根据我国中央人民政府于 2019 年 7 月发布的《新时代的中国国防》白皮书，我国 2017 年军费支出首破万亿，军费开支逐年递增。从军费占 GDP 比重来说，中国占比远低于美国（3.5%）与俄罗斯（4.4%），我国国防开支增长空间仍大。同时，结合我国军改落地，十三五期间军费有望在 2020 年“补偿性”反弹。公司军工业务受益于国内军费开支提升。

图 40 中国国防消费支出及 GDP 占比



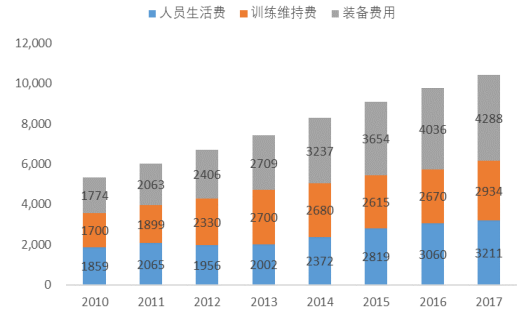
图 41 各国军费支出占 GDP 比重（%）



数据来源：《新时代的中国国防》，上海证券研究所　*数据来源：《新时代的中国国防》，上海证券研究所*

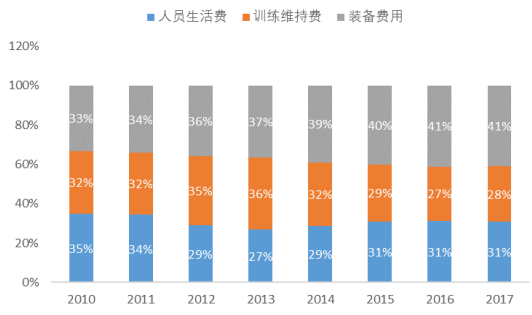
我国军费的构成包括人员生活费、训练维持费和装备费。自2010年以来，我国军费支出中装备费占比持续提升，从2010年的33.2%提升至2017年的41.1%。而在装备支出中，军队装备信息化水平亟待提升。中央军委在《军队建设发展“十三五”规划纲要》中明确指出，到2020年，军队要如期实现国防和军队现代化建设“三步走”发展战略第二步目标，信息化建设取得重大进展，构建能够打赢信息化战争、有效履行使命任务的中国特色现代军事力量体系，为实现强军目标、建设世界一流军队打下更为扎实的前进基础。随着国防信息化建设不断加速，国防装备开支有望继续向军用电子产品采购倾斜。

图 42 中国军费支出分析（亿元）



数据来源：《新时代的中国国防》，上海证券研究所

图 43 中国军费支出分析占比（%）

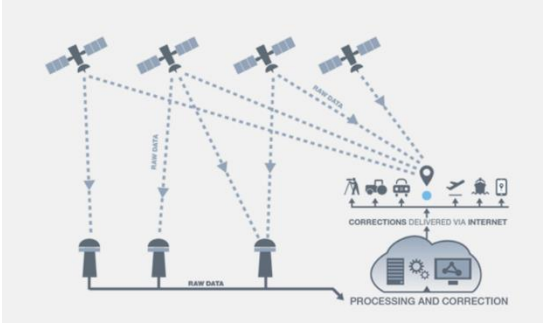


数据来源：《新时代的中国国防》，上海证券研究所

3.2 卫星定位涉及国家安全 GPS不断向高精度演进

全球卫星导航系统（GNSS）指利用全球卫星导航定位系统所提供的位置、速度及时间信息对目标进行定位、导航及监管的技术。卫星导航原理可以简单概括为：通过不少于四颗卫星（已知位置）对接收机的信号接收信息构建至少四个方程，最终求解信号终端在某时点的位置信息。GNSS最初主要是为军事领域服务，之后扩展到海洋、航空、航天、测绘、地质勘探等专业应用及大众消费领域。人类社会80%以上的信息与“位置”和“时间”有关，卫星导航定位技术可以迅速将位置、时间信息数字化，进入互联网和各行各业的信息应用系统，被人们所使用。

图 44 卫星导航原理



数据来源：GPS官网，上海证券研究所

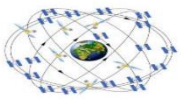
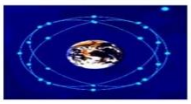
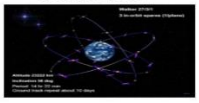
图 45 定位与授时是卫星定位系统核心应用场景



数据来源：北斗卫星导航系统官网，上海证券研究所

目前世界上投入正式运行的卫星导航定位系统有美国的 GPS 系统、俄罗斯的 Glonass 系统，欧盟的 Galileo 系统和我国的北斗卫星导航定位系统。GPS 的前身是 1958 年美国海军研究，使用基于多普勒频移技术的子午卫星系统。GPS 是世界上第一个成功运行的卫星导航系统，也是目前应用最为广泛的卫星系统。俄罗斯 GLONASS 因苏联解体而停滞，2001 年重启并于 2011 年全球商用。欧盟的 Galileo 系统起步于 1999 年，目前面向全球提供定位服务。我国的北斗卫星导航系统在 1994 年投入使用，目前已完成亚太区域的系统建设，预计 2020 年面向全球商用。

表 16 全球卫星导航系统梳理

系统	GPS	北斗	GLONASS	Galileo
国家	美国GPS 	俄罗斯GLONASS 	中国北斗 	欧盟伽利略 
首颗卫星升空时间	1985 年	1989 年	2000 年	2011 年
频率	1.5754GHz（L1） 1.2276GHz(L2) 1.176GHz（L5） L1C	1.5611GHz（B1） 1.5897GHz（B1-2） 1.2071GHz（B2） 1.2685GHz（B3）	~1.602GHz ~1.246GHz	1.164GHz-1.215GHz（E5a/E5b） 1.260-1.300GHz（E6） 1.559-1.592GHz（E2-L1-E11）
卫星总数	31	38（北斗三 29 颗）	28	30
商用时间	1994	北斗二号 2012 年商用，北斗三号将于 2020 年面向全球商用	2007 年(服务俄罗斯)、2009 年（服务全球）	2016 年

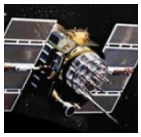
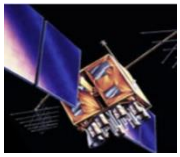
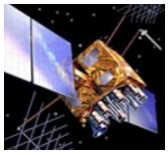
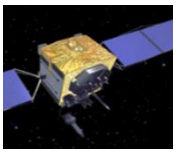
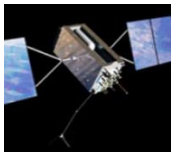
数据来源：耐威科技招股书，上海证券研究所

按照定位精度及应用领域的差别，卫星导航定位领域可区分为高精度专业应用市场和大众消费领域，前者一般是指定位误差在米级以下的专业应用领域，包括测绘测量、地理数据采集、航空航天、航海等；后者定位精度通常在 10 米左右，主要包括车载导航、通讯应用、野外探险、游戏娱乐、人/动物跟踪等大众消费领域。GPS 系统为美国国防部门军事需求而建立，并兼顾民用需求。GPS 卫星发射的信号包含两种不同性质和精度的测距码，即 C/A 码和 P 码，其中 C/A 码精度较低，码结构公开，可供具有 GPS 接收机的广大用户使用，而 P 码精度可达 30cm，是结构不公开的保密码，专供美国军方以及得到特许的用户使用。

为了不断完善定位系统精度，GPS 卫星经历了数次升级。我们

梳理美国 GPS 卫星，从第一批 GPS 卫星 BLOCK IIA，再到后续的 BLOCK IIR、BLOCK IIR-M、BLOCK IIF、GPS III/IIIF，每一次卫星的升级都伴随着发射频段数量的增加。最早的 GPS 卫星民用频段仅有 L1，而最新的 GPS III 已经拥有 L1、L2C、L5、L1C 四种频段。随着可用频段数量的增加，GPS 定位精度也在不断提升。

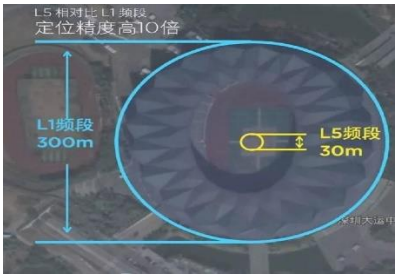
表 17 GPS 卫星一览

卫星名称	BLOCK IIA	BLOCK IIR	BLOCK IIR-M	BLOCK IIF	GPS III/IIIF
形貌					
发射时间	1990-1997	1997-2004	2005-2009	2010-2016	2018-至今
使用频段	民用 L1； 军用 L1+L2	民用 L1； 军用 L1+L2	民用 L1、L2C； 军用 L1+L2，军用增加“M-code”	维持 BLOCK IIR-M 基础上增加 L5 民用频段	维持 BLOCK IIF 基础上增加 L1C 民用频段
设计寿命	7	7	7	12	15
民用定位精度	水平精度 13-36m 垂直精度 22-77m		水平精度 2.5m 垂直精度 2.5m		水平精度 0.5m 垂直精度 1.1m 授时精度 1.3ns

数据来源：GPS 官网、上海证券研究所

卫星频率选择与带宽对定位精度影响显著。GPS 的 L1 频段频率为 1575.42MHz，其带宽仅为 1MHz，意味着最小周期的传输时间是 1/106s=1μs，乘以光速就是 300 米。L5 频段频率为 1176.45MHz，带宽高达 10MHz，是 L1 频段的 10 倍，最小周期传输时间为 0.1μs，单颗卫星定位测距误差也随之降至 30 米。另一方面，卫星信号经过大气层将产生折射，折射意味着信号出现误差。定位系统通过双频段/多频段信号进行数据计算，能够反推大气折射对数据的影响，从而实现误差数据校正提升精度。GPS 官网显示，GPS 在军用领域从第一代卫星开始，即使用了 L1+L2 的双频方案，从 2005 年以来，GPS 面向民用放开双频应用，而在最新的 BLOCK IIF，GPS 卫星频段数量达到 4 种。2018 年，小米 8 手机采用了 L1 和 L5 双频 GPS 定位系统，手机定位效果相较于传统单频定位手机显著提升。

图 46 L5 频段精度优于 L1 频段



数据来源：GPS 官网，上海证券研究所

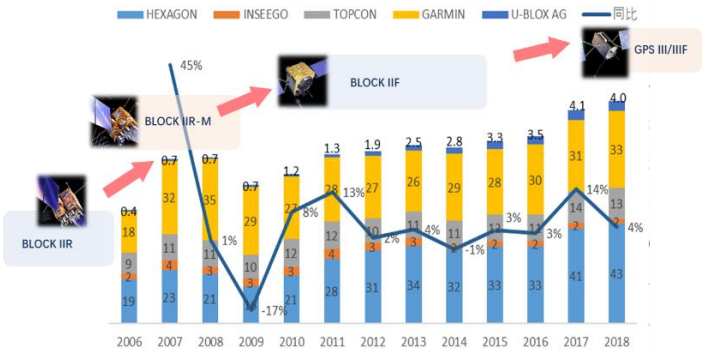
图 47 小米 8 双频 GPS 定位效果显著提升



数据来源：GPS 官网，上海证券研究所

我们梳理了 GPS 产业中几家头部芯片设计公司的业绩，企业包括 HEXAGON、INSEEGO、TOPCON、GARMIN、U-BLOX。我们通过以上企业的营收总额进行统计，同比数据显示在 2006-2007 年、2009-2010 年，以及 2017-2018 年期间，5 家企业累计产值均呈现较大增长，对应年份均处在 GPS 卫星更新换代初期。GPS 卫星的不断升级都带动地面终端设备的升级，从而带来产业景气度周期的迭代。以 GPS 非美国军方的高精度专业用户为例，提高定位精度，需要从定位方法（核心算法等）等层面进行突破，对应定位终端设备的芯片、板卡等部件均需要提升规格。

图 48 GPS 的升级带来产业景气周期迭代（亿美元）



数据来源：各公司官网，上海证券研究所

3.3 北斗三受益国产化政策加码 高精度定位将驱动成长

卫星定位系统涉及的两大核心应用包括定位导航与授时，其对国家安全战略意义显著。从国防来讲，军队定位导航、导弹远程制导等方面均需要定位系统协作；以涉及国家民生的基础行业举例，无论是国家电力或者金融交易领域，相关系统均需在时间基准统一的前提下才能实现安全稳定运行。北斗卫星导航系统着眼于国家安全和经济社会发展需要，国产替代无可非议。

近年来，国务院、国家发改委、等国家部委相继出台北斗系统应用与产业化政策，以国家力量助推北斗系统发展的同时，也为北斗系统更好地深入各行业应用提供了政策指导与保障。国务院相继发布《安全生产“十三五”规划》、《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》、《国家突发事件应急体系建设“十三五”规划》，在安全生产、现代综合交通运输体系、国家突发事件应急体系等方面明确使用北斗系统。国家旅游局发布了《“十三五”全国旅游信息化规划》，利用北斗系统让旅游更加信息化与便捷化。北斗系统参与国家“十三五”建设的方方面面，为创新型国家建设助力。交通部、中央军委装备发展部印发《北斗卫星导航系统交通运输行业应用专项规划（公开版）》，大力推动北斗交通行业应用，在铁路、

公路、水路、民航、邮政等交通运输全领域实现北斗系统应用。

表 18 北斗产业政策梳理

发布部门	政策	内容简介
国务院	《国家卫星导航产业中长期发展规划》 《中国北斗卫星导航系统》 《安全生产“十三五”规划》 《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》 《国家突发事件应急体系建设“十三五”规划》 《关于促进地理信息产业发展的意见》	在安全生产、现代综合交通运输体系、国家突发事件应急体系等方面明确使用北斗系统。
国家旅游局	《“十三五”全国旅游信息化规划》	利用北斗系统让旅游更加信息化与便捷化
交通部、中央军委装备发展部	《北斗卫星导航系统交通运输行业应用专项规划》	大力推动北斗交通行业应用，在铁路、公路、水路、民航、邮政等交通运输全领域实现北斗系统应用。

数据来源：政府官网、上海证券研究所

北斗卫星导航系统（BDS，BeiDou Navigation Satellite System）是中国自主发展、独立运行的全球卫星导航系统，是为全球用户提供全天候、全天时、高精度的定位、导航、授时和短报文通信服务的国家重要空间基础设施。我国全球定位系统主要分成三步走。1994 年我国启动北斗一号系统工程建设，2003 年完成第三颗卫星的组网；2004 年，我国启动北斗二号系统工程建设，2012 年，完成 14 颗卫星发射组网。北斗二号系统在兼容北斗一号系统技术体制基础上，增加无源定位体制，为亚太地区用户提供定位、测速、授时和短报文通信服务。2009 年，我国启动北斗三号系统建设，2020 年将完成 30 颗卫星发射组网，全面建成北斗三号系统。北斗三号系统继承有源服务和无源服务两种技术体制，为全球用户提供定位导航授时、全球短报文通信和国际搜救服务，同时可为中国及周边地区用户提供星基增强、地基增强、精密单点定位和区域短报文通信等服务。

图 49 中国卫星导航发展历程



数据来源：《北斗卫星导航系统发展报告》

北斗系统由空间段、地面段和用户段三部分组成。空间段由地

球静止轨道（GEO）卫星、倾斜地球同步轨道(IGSO)卫星和中圆地球轨道（MEO）卫星三种轨道卫星组成混合导航星座。北斗系统地面段包括主控站、时间同步/注入站和监测站等。北斗地基增强系统，自 2017 年 7 月提供基本服务以来，在系统服务区内提供实时米级、分米级、厘米级和后处理毫米级增强定位服务，已在交通、地震、气象、测绘、国土、科教等行业领域进行了应用推广。北斗系统用户段包括卫星导航系统的芯片、模块、天线以及终端产品、应用系统与应用服务等。

表 19 北斗三系统组成

	组成要素及进展
空间段	由若干地球静止轨道卫星、倾斜地球同步轨道卫星和中圆地球轨道卫星三种轨道卫星组成混合导航星座。29 颗卫星已经实现组网，今年完成 30 颗组网任务。
地面段	包括主控站、时间同步/注入站和监测站等若干地面站。截至 2019 年年底，中国范围内建设的框架网基准站和区域网基准站分别达到 155 个和 2200 余个。
用户段	卫星导航系统的芯片、模块、天线等基础产品，以及终端产品、应用系统与应用服务等。截至 2019 年年底，国产北斗导航型芯片模块出货量已超 1 亿片，季度出货量突破 1000 万片。从定位终端产品来看，2016 年国内导航定位终端产品总销量突破 5.3 亿台（手机 5.1 亿台）；汽车导航后装市场终端销量达到 800 万台，高精度定位接收机 14 万台/套。北斗三号商用后，存量市场更新与增量市场需求将共同开启北斗三商用景气周期。

数据来源：北斗导航系统官网、上海证券研究所

北斗系统从上世纪 90 年代开始持续深耕，在 2020 年即将迎来北斗三的全球范围商用。从北斗三官方公布的定位精度数据来看，全球范围内水平与高程的定位精度分别为 10 米（95%），亚太区精度为 5 米（95%），授时精度为 20ns，同时北斗三区别于 GPS，拥有短文通讯服务，单次通信能力 40 汉字（560 比特）。

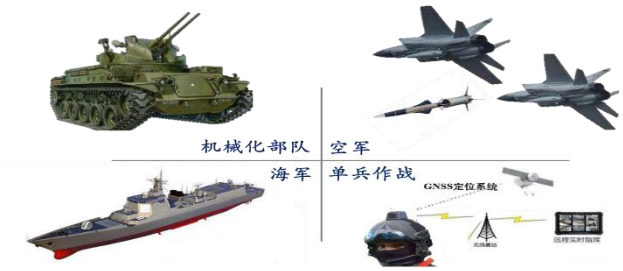
表 20 北斗三各项指标一览

GNSS	性能简介
服务区域	全球
定位精度	水平 10 米、高程 10 米（95%）；亚太地区，定位精度水平 5 米、高程 5 米（95%）
测速精度	0.2 米每秒（95%）
授时精度	20 纳秒（95%）
服务可用性	优于 95%
全球短文通信服务	单次通信能力 40 汉字（560 比特）

数据来源：北斗导航系统官网、上海证券研究所

GPS 的应用首先在军用领域，北斗定位系统承载国防领域定位系统的自主可控，意义显著。北斗三的商用将在我国国防建设中首先迎来业绩的爆发，其应用范围包括导弹制导、海陆空军定位等等，并且，北斗三的应用在一带一路沿线国家均存在巨大的商用潜质。

图 50 北斗三将首先在军工领域爆发业绩



数据来源：百度图片；上海证券研究所

从民用范围来说，中国卫星导航系统管理办公室在 2019 年 12 月公布《北斗卫星导航系统发展报告》，其中对北斗三的民用范围进行了梳理，应用范围包括智能手机、车载导航、农林牧渔、国土检测等领域。

表 21 北斗三应用场景梳理

应用领域	应用简介
智能手机	2018 年 1 月，工业和信息化部电子信息司组织完成北斗在智能手机中的应用推广。2018 年前三季度在中国市场销售的智能手机约 470 万，北斗定位支持率达到 63%以上。
乘用车前装导航	北斗/GNSS 兼容乘用车前装智能车载终端推广近 200 万台，在国内 10 多个汽车生产企业 30 多个车型实现了批量应用。
特种车辆	环卫保障车辆、公交系统实时监控、公务车管理、医疗用车、公安用车定位、工程车定位等
燃气领域	2018 年已在全国 500 座城镇实现应用推广，使燃气泄漏主动发现率由 70%提高到 90%。
运输监管	运输物流、邮政物流、电子商务物流、北斗桥梁检测、船闸调度、
减灾救灾	海上搜救、水电站变形监测、地质监测等
农业渔业	农机定位、渔船通信和导航
授时服务	通信基站、电网和金融系统。
精准定位	智能驾驶、国土监测、灾害预警、智慧城市、无人机监控、道路安全物联网

数据来源：《北斗卫星导航系统应用案例》、上海证券研究所

北斗定位系统着眼于把北斗高精度定位能力变成公共服务，致力于打造物联网时代的新时空基础设施，构建北斗高精度位置服务生态圈。以交通运输通信信息集团有限公司开发的交通行业应用软件和服务测试评估子系统为例，系统采集和制作了 30km 公路高精度车道级导航数据，车道线特征点坐标精度小于 20cm，具有监视非法连续并线违章等行为的能力。

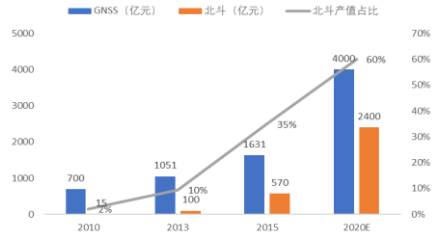
图 51 北斗高精度定位应用场景示例



数据来源：《北斗卫星导航系统应用案例》;上海证券研究所

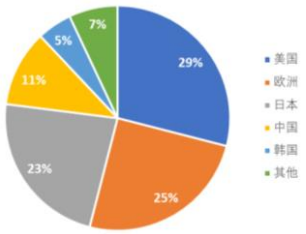
随着北斗性能以及覆盖范围的同步提升，北斗产业化全面显著提速。根据《北斗技术与产业发展白皮书》显示，2013 年我国卫星导航与位置服务产业总产值突破千亿，2016 年-2018 年产值分别达到 2118 亿元、2550 亿元和 3016 亿元，同比增长分别为 22.1%、20.40%和 18.27%。从全球 GNSS 的市场分布来看，《GNSS Market Report 2017》指出美国、欧洲和日本的产值分别达到 29%、25%和 23%，中国市场占比仅为 11%。我们认为，随着北斗三商用条件走向成熟，国内 GNSS 市场将实现市场总量以及北斗产值双跨越。《国家卫星导航产业中长期发展规划》提出，到 2020 年，我国卫星导航产业规模将超过 4000 亿元，北斗应用市场的贡献率达到 60%，对应北斗系统产值达到 2400 亿体量。

图 52 中国卫星导航与位置服务业总产值（亿元）



数据来源：《北斗技术与产业发展白皮书》

图 53 全球 GNSS 产业市场份额区域分布



数据来源：《GNSS Market Report 2017》

GPS 芯片及基板是卫星导航定位产品的核心部件，相关产业主要被北美、日本、欧洲的知名企业和品牌所控制。在专业应用市场方面，有 Trimble、Thales、NovAtel、Javad、Topcon 等。在大众应用市场方面，核心 GPS 芯片生产企业包括 SiRF、Garmin、Motorola、Sony、uBlox、Atmel 等。我国从 2000 年开始重点针对导航芯片进行研发支持，取得了阶段性成果。根据《北斗卫星导航系统应用案例》提及推荐单位来看，国内北斗芯片核心供应商包括武汉梦芯科技有限公司、和芯星通科技（北京）有限公司、深圳华大北斗科技有限公司、杭州中科微电子有限公司、泰斗微电子科技有限公司等。

图 54 GNSS 典型企业一览



数据来源：各公司官网；上海证券研究所

四.投资标的与投资建议

环旭电子核心看点、盈利预测及投资评级

公司是系统级封装（SiP）核心受益标的。随着消费电子产品集成度要求的提升，电子组件模组化已成趋势，公司作为系统集成封装（SiP）核心标的，将深度受益产业升级。我们认为，随着公司逐渐切入 Airpods 以及 AiP 相关业务，公司业绩迎来新一轮增长。我们预期 2020-2021 年公司营收分别为 508.55 亿元、649.39 亿元，同比增长 31.81%、27.69%；归母净利润分别为 17.62 亿元、24.01 亿元，同比增长分别为 43.19%、36.29%；**EPS 分别为 0.81、1.10 元。未来六个月内，维持“增持”评级。**

东山精密核心看点、盈利预测及投资评级

公司是 FPC 业务成长空间仍大。公司子公司“维信”主营柔性电路板产品，是海外 A 客户核心供应商，与鹏鼎、日本旗胜等企业同属第一梯队。智能手机手机集成度提升带动软板市场空间，同时公司改善经营管理，逐步提升 A 客户市占率。盐城二期工厂规划产能将在现有基础翻倍，未来成长突破产能瓶颈。子公司“超毅”业务主要为数通板，业务接近 30%由海外云计算龙头贡献，未来海外基站发展将带动超毅业绩增长。我们预期公司 2020-2022 年实现营收 251.67 亿元、300.67 亿元、343.67 亿元，同比增长分别为 6.85%、19.47%和 14.30%；归属于母公司股东净利润为 15.33 亿元、20.74 亿元和 24.47 亿元；EPS 分别为 0.95 元、1.29 元和 1.52 元。**未来六个月内，维持“增持”评级。**

国科微核心看点、盈利预测及投资评级

公司受益长江存储国产化推进。公司由大基金持股 14.59%，是国家规划布局内的集成电路设计企业。公司 2018 年与存储设备代工企业嘉合劲威达成战略合作，布局存储终端设备制造业务。2020 年 5 月国科微与长江存储正式签署长期供货协议，表明公司国产存储设备制造商定位进一步明确。公司预发布的固态硬盘 311C-Y 搭载自研控制器芯片 GK2302 以及长江存储 Xtacking®架构的 64 层 TLC 3D NAND 颗粒，公司原有存储控制芯片业务同样与长江存储形成业务协同。随着国内 PC 终端、服务器、智能手机等领域存储芯片国产化加速推进，国科微成长将受益于存储芯片国产化浪潮。我们预期公司 2020-2022 年实现营业收入 12.10 亿元、18.56 亿元、22.67 亿元，同比增长分别为 122.88%、53.39%和 22.14%；归属于母公司股东净利润为 1.54 亿元、2.41 亿元和 3.42 亿元；EPS 分别

为 0.86 元、1.33 元和 1.90 元。**未来六个月内，维持“增持”评级。**

鸿泉物联核心看点、盈利预测及投资评级

国六排污新规带动车载尾气监测设备 T-BOX 市场需求井喷，我们预测商用车 T-BOX 市场需求在明年依旧维持 50%左右的增长。公司深耕载货车市场，业绩受益于 T-BOX 市场放量。同时公司在辅助驾驶业务新切入水泥搅拌车后装市场，并增加三一、华菱、陕汽等重卡和装载车前装市场，为商用车辅助驾驶业务进一步放量奠定基础。我们预期公司 2020-2022 年实现营业收入 4.63 亿元、7.04 亿元、9.09 亿元，同比增长分别为 47.83%、52.05%和 29.12%；归属于母公司股东净利润为 0.81 亿元、1.29 亿元和 1.92 亿元，同比增长分别为 16.07%、59.00%和 49.14%；EPS 分别为 0.81 元、1.29 元和 1.92 元，对应 PE 为 59X、37X 和 25X。**未来六个月内，维持“增持”评级。**

航锦科技核心看点、盈利预测及投资评级

公司目前电子领域布局主要包括“长沙韶光”以及“威科电子”两大资产。“长沙韶光”开发的图形处理芯片应用领域涵盖武器装备和党政机关，“威科电子”业务主要包括高频材料与器件、大功率电源模块与厚膜集成电路。公司布局北斗 3 芯片核心资产武汉导航院，双方结合技术与渠道互相协同，有望快速打开北斗三军民市场。我们预期公司 2020-2021 年将实现营业收入 44.81 亿元、51.80 亿元，同比增长分别为 14.50%和 15.60%；归属于母公司股东净利润为 4.51 亿元和 6.00 亿元；EPS 分别为 0.62 和 0.83。**未来六个月内，维持“增持”评级。**

五. 风险提示

1. 中美贸易摩擦引起产业供应格局变化。
2. 5G 商用以及硬件创新不及预期。

分析师声明

袁威津

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询资格或相当的专业胜任能力，以勤勉尽责的职业态度，独立、客观地出具本报告，并保证报告采用的信息均来自合规渠道，力求清晰、准确地反映作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响。此外，作者薪酬的任何部分不与本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接相关。

公司业务资格说明

本公司具备证券投资咨询业务资格。

投资评级体系与评级定义

股票投资评级：

分析师给出下列评级中的其中一项代表其根据公司基本面及（或）估值预期以报告日起6个月内公司股价相对于同期市场基准沪深300指数表现的看法。

投资评级	定　义
增持	股价表现将强于基准指数 20%以上
谨慎增持	股价表现将强于基准指数 10%以上
中性	股价表现将介于基准指数±10%之间
减持	股价表现将弱于基准指数 10%以上

行业投资评级：

分析师给出下列评级中的其中一项代表其根据行业历史基本面及（或）估值对所研究行业以报告日起 12 个月内的基本面和行业指数相对于同期市场基准沪深 300 指数表现的看法。

投资评级	定　义
增持	行业基本面看好，行业指数将强于基准指数 5%
中性	行业基本面稳定，行业指数将介于基准指数±5%
减持	行业基本面看淡，行业指数将弱于基准指数 5%

投资评级说明：

不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准，投资者应区分不同机构在相同评级名称下的定义差异。本评级体系采用的是相对评级体系。投资者买卖证券的决定取决于个人的实际情况。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，投资者不应以分析师的投资评级取代个人的分析与判断。

免责声明

本报告仅供上海证券有限责任公司(以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告版权归本公司所有，本公司对本报告保留一切权利。未经书面授权，任何机构和个人均不得对本报告进行任何形式的发布、复制、引用或转载。如经过本公司同意引用、刊发的，须注明出处为上海证券有限责任公司研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

在法律许可的情况下，本公司或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券或期权并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供多种金融服务。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见和推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值或投资收入可升可跌。过往表现不应作为日后的表现依据。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见或推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，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。

本报告中的内容和意见仅供参考，并不构成客户私人咨询建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负责，投资者据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或关联机构无关。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告作为投资决策的唯一参考因素，也不应当认为本报告可以取代自己的判断。