

5G 加速科技创新，汽车智能化有望提速



川财证券
CHUANCAI SECURITIES

——电子行业年度投资策略回顾与展望（20201128）

核心观点

❖ 电子行业 2020 年同比涨幅明显放缓，但纵向看估值仍存提升空间

2020 年初至 2020 年 11 月 22 日，上证综指上涨 10.74%，创业板指上涨 48.33%，沪深 300 上涨 20.67%，电子行业指数上涨 35.19%，2019 年全年电子行业指数上涨 134.91%。电子板块整体 PE 为 46 倍，低于 2010 年以来算术平均水平（51 倍），未来仍然具备较大上涨空间。

电子板块包含半导体、元件、光学光电子、电子制造及其他电子五个子板块，当前市盈率（TTM，中值）分别为 92、39、41、45 和 54 倍。与市场其他行业比较，电子板块估值位列 28 个板块中第 3，低于国防军工、计算机二个板块。二级板块中，半导体子板块估值最高达 137 倍，明显高于其他子板块。

❖ 5G 仍是推动创新的主要因素，智能手机换代与汽车智能化趋势是电子信息产业未来增长的主要驱动

消费电子终端需求连续增长，5G 手机市占率上行确定。消费电子终端 2020 年 3 季度需求继续增长，全球 PC、平板、手机出货量均连续增长；智能穿戴设备预期良好，TWS 无线耳机延续高增长趋势；5G 核心技术变化，手机终端射频与天线机会持续。5G 换机潮如约而至，并继续保持乐观。射频前端芯片量价齐升，价值总量不断提升。汽车电动化、网联化和智能化趋势带动车用基础电子元件需求增长。新能源汽车市场持续增长，汽车用 PCB 出现新需求。汽车智能化使得汽车电子进一步渗透，车用 PCB 规模不断扩大；单车 PCB 量价齐升，多家 PCB 企业开展汽车板业务。

展望 2021 年，晶圆厂资本开支增加，代工厂产能接近满产，半导体产业公司将迎来明确的业绩拐点；具有经济性的 Mini LED RGB 直显技术的量产大概率在近两年内将会有突破性进展，2021 年是 Mini LED 背光+LCD 产品量产应用的第一年。2021 年 5G 技术变革仍是核心催化剂，智能手机换机潮来临，智能手机、穿戴设备、光学摄像等领域迎来新风口。汽车电动化、网联化和智能化趋势明确。

❖ 2021 年重点关注细分方向

2021 年重点关注方向主要为 5G 驱动下的消费电子产业链机会、半导体行业回暖、Mini LED 背光+LCD 产品量产应用突破以及汽车电动化、网联化和智能化带来的各电子行业细分机会。

（1）5G 技术驱动包括增加基站密度、采用 MIMO 技术、增加频段、高阶调制等。叠加 5G 手机出货量提升、单机射频芯片价值上升，射频与天线市场有望在 2021 年加速扩张。（2）TWS 耳机技术旨在完成高传输、高音质、低损耗、智能化、轻量化等目标。随着安卓系厂商加入竞争，未来市场将呈现手机搭配

📌 证券研究报告

所属部门	行业公司部/高端制造和科技团队
行业评级	1 增持评级
报告时间	1 2020/11/28

📌 分析师

孙灿
证书编号：S1100517100001
suncan@cczq.com

📌 川财研究所

北京	西城区平安里西大街 28 号中海国际中心 15 楼，100034
上海	陆家嘴环路 1000 号恒生大厦 11 楼，200120
深圳	福田区福华一路 6 号免税商务大厦 30 层，518000
成都	中国（四川）自由贸易试验区成都市高新区交子大道 177 号中海国际中心 B 座 17 楼，610041

销售、传统耳机壁垒被打破、高端智能耳机与部分自主品牌并存等特征。(3) 3D 成像市场受多摄需求和 VR/AR 设备发展驱动, 硬件设备首先受益, 未来对光学模组、感应组件、ODM 代工商的需求, 将促使光学景气度回升。(4) 半导体行业产能利用率提升, 5G RF 制程更先进、功耗管理要求更高, 将创造先进封装新需求, 封测产业有望迎来新一轮景气周期。(5) Mini LED 应用落地, 量产工艺突破带来的 Mini LED 背光+LCD 产品量产应用带来的投资机会。(6) 汽车电动化、网联化和智能化趋势带动车用基础电子元件需求增长。(7) 国产高端 PCB 产品的国产化机会。(8) 我国封测产业地位加强, 半导体自产能力的提升以及国家对于半导体关键零部件和耗材国产化的推进带来的封装基板的国产化机会。

❖ **相关标的:** (1) 手机射频与天线标的卓胜微、信维通信、三安光电、鹏鼎控股和东山精密等; (2) 智能穿戴设备标的立讯精密、歌尔股份和环旭电子等; (3) 光学标的韦尔股份、欧菲光、水晶光电、汇顶科技和京东方等; (4) 半导体设计相关标的兆易创新、北京君正, 设备公司北方华创、中微公司, 封测公司长电科技、晶方科技和通富微电等。(5) LDE 产业链相关标的国星光电、瑞丰光电、聚飞光电、华灿光电、TCL 科技、利亚德、洲明科技、兆驰股份、艾比森、奥拓电子和三安光电等。(6) 汽车 PCB 国产化标的沪电股份、深南电路和协和电子等 (7) 高阶 HDI 和 SLP 量产标的鹏鼎控股、中京电子和景旺电子等; (8) 有机封装基板国产化的相关标的深南电路、兴森科技、安捷利实业、珠海越亚、崇达技术和丹邦科技等。

❖ **风险提示:** 5G 商用不及预期、中美贸易摩擦带来行业不确定性、研发投入不及预期

正文目录

一、行情回顾：电子板块涨幅居中，半导体表现优异	7
1.1. 市场表现：电子板块上涨 35%，涨幅居中.....	7
1.2. 行业估值：板块估值仍处于历史低位，未来具备较大上涨空间	10
二、5G 仍是核心，智能手机换代与汽车智能化趋势是电子信息产业未来增长的主要动力 . 12	
2.1. 消费电子终端需求连续增长，5G 手机市占率上行确定.....	12
2.1.1. 消费电子终端 2020 年 3 季度需求增长，全球 PC、平板、手机均连续增长。..	12
2.1.2. 智能穿戴设备预期良好，TWS 无线耳机延续高增长趋势.....	13
2.2. 5G 核心技术变化，手机终端射频与天线机会持续.....	18
2.2.1. 5G 换机潮如约而至，并将继续保持乐观	18
2.2.2. 射频前端芯片量价齐升，价值总量不断提升	19
2.3. 汽车电动化、网联化和智能化趋势带动车用基础电子元件需求增长	21
2.3.1. 新能源汽车市场持续增长，汽车用 PCB 出现新需求	22
2.3.2. 汽车智能化使得汽车电子进一步渗透，车用 PCB 规模不断扩大	23
2.3.3. 单车 PCB 量价齐升，多家 PCB 企业开展汽车板业务	24
三、半导体行业触底回暖，国产自主可控形势明朗	26
3.1. 半导体进口替代空间广阔，技术驱动半导体产业新增长	26
3.1.1. 智能化趋势全球半导体产业快速发展.....	26
3.1.2. 我国半导体销售全球占比不断提升，但自给水平仍较低，进口替代空间大 ...	27
3.2. 国内晶圆厂建设高峰持续，国产半导体设备公司迎发展良机	28
3.2.1. 我国半导体投资保持高水平，新建晶圆厂占比高	28
3.2.2. 我国半导体设备需求缺口较大，国产设备商迎良好发展机遇	29
3.3. 全球先进封装增速加快，我国半导体封测产业迎景气度回升	30
3.3.1. OSAT 模式市场占比提升，先进封装拓展新的封装需求.....	31
3.3.2. 我国晶圆厂建设高峰持续，带动下游封测市场的发展	31
3.4. 先进封装推动基板需求快速增长，国内 IC 发展加速基板国产化	32
3.4.1. 用于高性能计算的大面积 FCBGA 封装需求驱动封装基板需求成长	32
3.4.2. SiP/模块封装需求旺盛驱动封装基板需求成长	33
3.4.3. 先进封装基板市场的发展驱动封装基板需求成长	33
3.5. 新应用临界推动 LED 在显示方面应用拓展	34

3.5.1. LCD 和 Micro LED 显示技术新进展	34
3.5.2. LCD 显示经过多年发展，技术成熟，成本低廉，仍然在显示市场占据着主流地位 35	
3.5.3. 具有经济性的 Mini LED RGB 直显技术的量产大概率在近两年内将会有突破性进展 36	
3.5.4. 2020 年是 Mini LED 背光+LCD 产品量产的元年，Mini LED 技术应用当前已经具备经济性 36	
四、投资机会与相关标的	38
4.1. 消费电子产业链投资机会	38
4.1.1. 5G 推动智能手机产业链升级	38
4.1.2. TWS 耳机继续保持高速增长	39
4.1.3. 手机拍摄功能持续升级和 VR/AR 设备突破继续推动光学需求高增长	39
4.2. 半导体产业链投资机会	40
4.2.1. 半导体设计板块投资机会	40
4.2.2. 半导体设备板块投资机会	41
4.2.3. 半导体封测板块投资机会	41
4.2.4. LED 产业链投资机会	42
4.3. 电子基础器件产业链投资机会	43
4.3.1. PCB 行业投资机会	43
4.3.2. 封装基板行业投资机会	45
风险提示	47

图表目录

图 1: 2020 年初至今电子板块市场表现.....	7
图 2: 年初至今电子板块涨幅 29.44%居第 9 位.....	8
图 3: 半导体子板块涨幅达 47%.....	8
图 4: 各行业前三季度营收同比增速.....	8
图 5: 各行业前三季度归母净利润同比增速.....	8
图 6: 电子板块营业收入与归母净利润.....	9
图 7: 电子板块营业收入构成.....	9
图 8: 电子二级板块营收和归母净利润同比.....	9
图 9: 电子二级板块毛利率与净利率.....	9
图 10: 电子二级板块净资产收益率.....	10
图 11: 电子二级板块经营现金净额/营业收入.....	10
图 12: 2010 年以来电子市盈率变化 (TTM, 中值).....	11
图 13: 当前电子各子板块估值 (TTM, 中值).....	11
图 14: 一级行业市盈率情况 (TTM, 中值).....	11
图 15: 电子行业数据变化.....	12
图 16: 2018-2023 年中国可穿戴设备市场预测.....	13
图 17: 全球可穿戴市场出货量规模与预测.....	13
图 18: 2019 年全球 TWS 市场公司份额构成.....	15
图 19: 2019-2022 年全球 TWS 市场规模预测.....	15
图 20: 蓝牙技术变更.....	16
图 21: 蓝牙中常见四类音频编码.....	16
图 22: TWS 耳机常见芯片方案.....	16
图 23: 市场上三类 TWS 耳机厂商.....	17
图 24: 5G 三大应用场景.....	18
图 25: 5G 的 8 个技术指标相比 4G 跃升.....	18
图 26: 全球移动终端出货量.....	19
图 27: IDC 对 5G 手机市场的预测.....	19
图 28: 单机射频芯片价值不断提升.....	19
图 29: 手机射频前端市场拆分预测.....	20
图 30: 汽车电子元件应用增长因素.....	22
图 31: 中国新能源汽车产量 (万辆).....	23
图 32: 全球新能源汽车产量 (万辆).....	23
图 33: 新能源汽车 PCB 增量.....	23
图 34: 智能联网车市场规模 (亿美元).....	24
图 35: 半导体产业链.....	26
图 36: 未来将不断向着人工智能时代发展.....	26
图 37: 5G、AI、IOT 将成为下一代半导体发展的关键驱动力.....	27
图 38: 全球半导体销售额发展趋势.....	27
图 39: 中国半导体销售额占全球比重持续增长.....	28
图 40: 我国半导体自给率仍较低.....	28
图 41: 中国大陆半导体设备销售额与增速.....	29

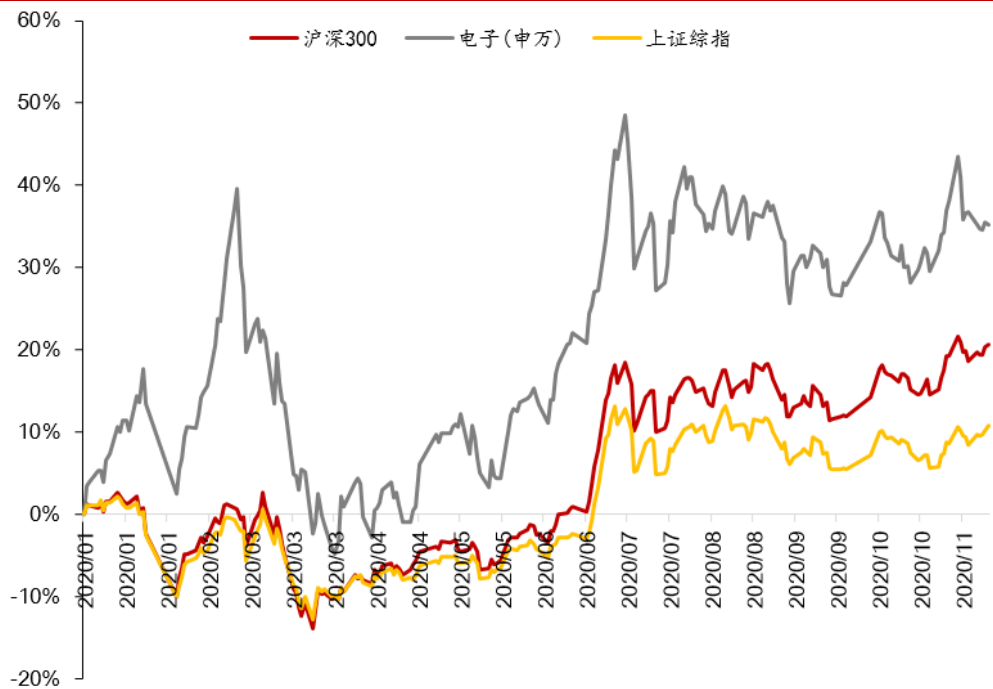
图 42: 国产半导体装备产业销售额	29
图 43: 半导体封测技术发展历程	31
图 44: 未来先进封装增速显著高于传统封装, 占比扩大	31
图 45: 5G 对智能手机产业链的潜在影响	38
图 46: 射频组件、PCB、智能穿戴设备、光学组件 A 股标的	40
图 47: 半导体设计上市公司	41
图 48: 半导体设备上市公司	41
图 49: 半导体封测上市公司	42
图 50: LED 产业链上市公司	43
图 51: PCB 产业链上市公司	45
图 52: 封装基板产业链上市公司	47
表格 1: 无线耳机信号传送方案	14
表格 2: TWS 耳机产业链供应商	17
表格 3: 全球与国内主要射频器件供应商	21
表格 4: 汽车电子分类	21
表格 5: 电动化及智能网联化新增 PCB 使用量测算 (亿美元)	24
表格 6: 国内 A 股上市车用 PCB 生产商的产品用途	25
表格 7: 我国 12 英寸半导体产线情况统计	28
表格 8: 全球前十五半导体设备供应商	30
表格 9: 液晶显示 (LCD) 技术的新发展	34
表格 10: 微型 LED (MICRO LED) 技术的新发展	35
表格 11: PCB 下游行业	44

一、行情回顾：电子板块涨幅居中，半导体表现优异

1.1. 市场表现：电子板块上涨 35%，涨幅居中

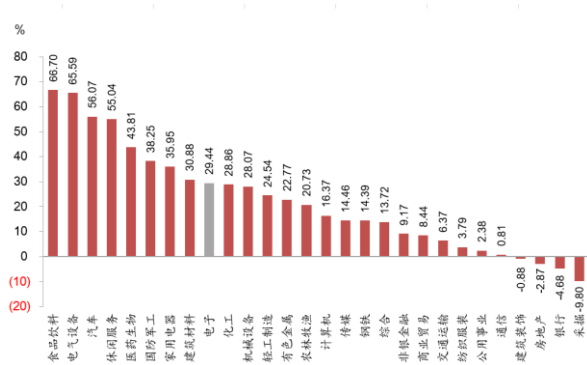
2020年初至2020年11月22日，上证综指上涨10.74%，创业板指上涨48.33%，沪深300上涨20.67%，电子行业指数上涨35.19%，2019年全年电子行业指数上涨134.91%。复盘2020年至今行情，1月板块延续2019年末上涨态势（一阶段）；受春节期间国内疫情影响，年后A股短期严重下挫；但由于2月疫情主要在国内发酵，而电子公司部分工厂布局海外、机械化程度较高、部分订单为节前确定，因此2月主要受扰动较小（二阶段）；3月初，板块上涨至高位，海外疫情扩散，手机终端设备需求端受挫明显扩大，板块进入回调阶段，4月板块自年内高位回落约30%；4-7月，海外各国出台防控措施，疫情影响下在线经济发展迅速，笔电、平板相关厂商受益，国产替代加速，产业链回升明显（三阶段）；8月受华为禁令升级影响，板块再次从高位回落，Q3华为加快芯片采购，华为产业链短期业绩上涨（四阶段）；10月底11月初，苹果新机iPhone12正式发售，苹果产业链迎来周期性上涨（五阶段）。苹果产业链业绩短期兑现后，股价呈现下跌态势，伴随明年新机大批量出货，下游新能源、家电需求旺盛，8寸晶圆代工产能紧张，明年有望迎接新一轮上涨趋势。

图 1：2020 年初至今电子板块市场表现



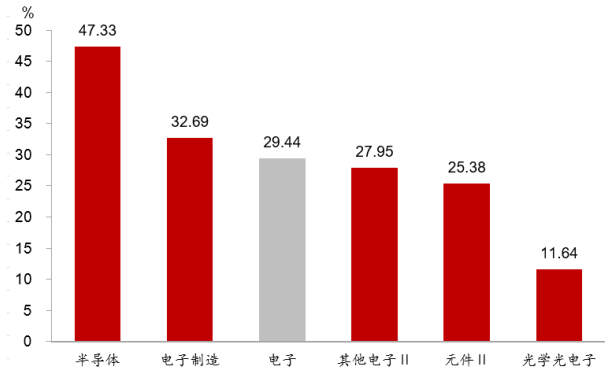
资料来源：Wind，川财证券研究所；截至2020.11.22

图 2：年初至今电子板块涨幅 29.44%居第 9 位



资料来源：Wind，川财证券研究所；截至 2020.11.22

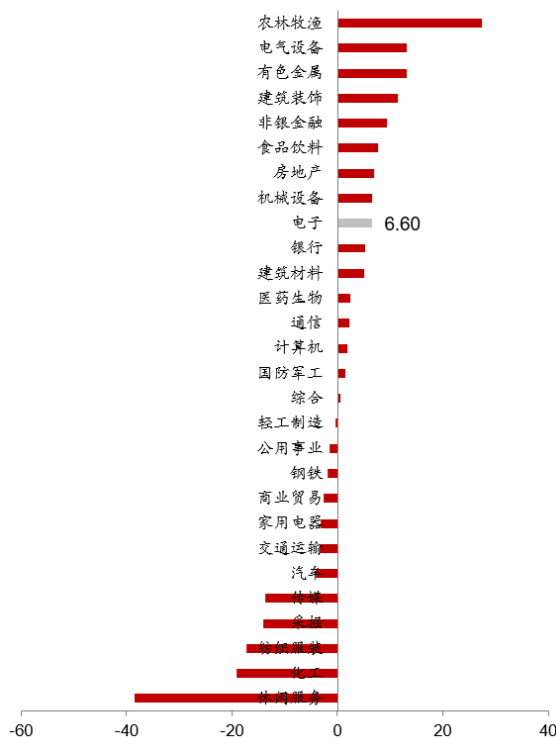
图 3：半导体子板块涨幅达 47%



资料来源：Wind，川财证券研究所；截至 2020.11.22

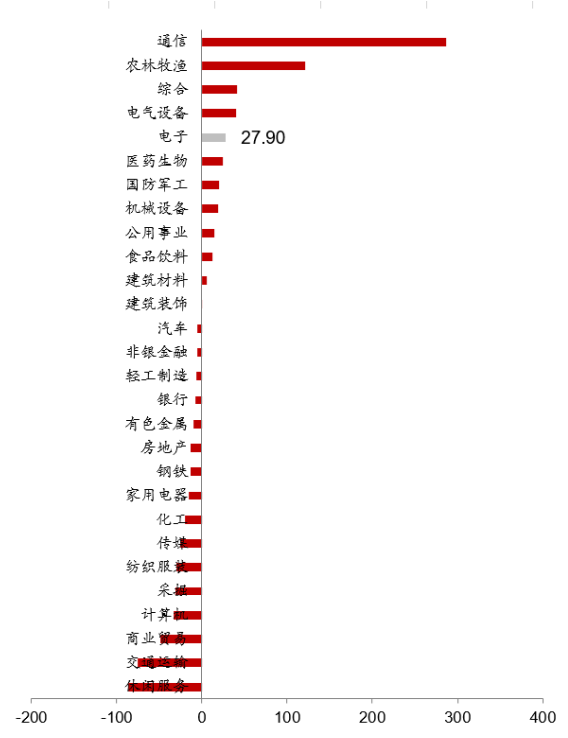
电子板块营收增长 6.60%，三季度业绩同比好转。2020 年前三季度，电子行业营业收入同比增长 6.60%，在 A 股 28 个行业中，排名第 9 位，处于中部靠前；前三季度归属母公司股东净利润同比增长 27.90%，排名第 5 位，也处于靠前位置，三季度电子板块业绩呈现明显好转，业绩得到兑现。

图 4：各行业前三季度营收同比增速



资料来源：wind，川财证券研究所

图 5：各行业前三季度归母净利润同比增速

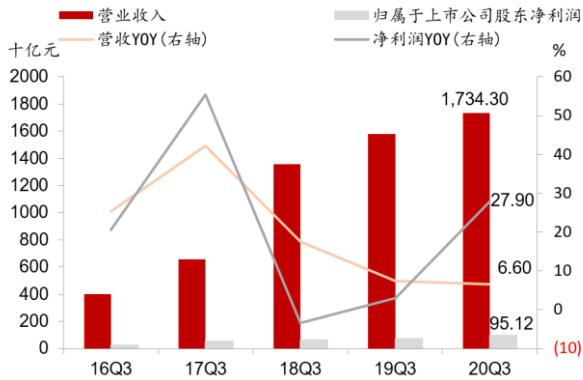


资料来源：wind，川财证券研究所

电子板块前三季度整体业绩表现较为平稳，因多品牌新机及新款智能穿戴设备上市出货、半导体板块实现国产替代，三季度业绩表现较好。2020 年前三季度电子行业合计实现营业收入 17343.01 亿元，同比去年增长 6.60%；合计实现

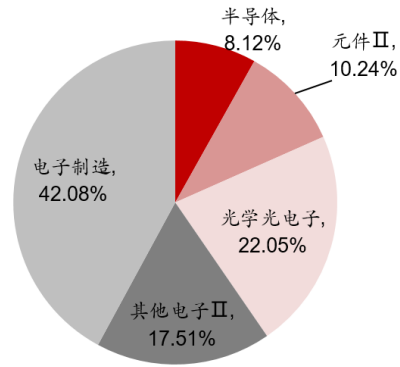
归属于上市公司股东的净利润 951.22 亿元，同比增长 27.90%。其中，半导体收入占板块收入比重 8.12%，元件收入占比 10.24%，光学光电子收入占比 22.05%，电子制造收入占比 42.08%，其他电子收入占比 17.51%。

图 6：电子板块营业收入与归母净利润



资料来源：Wind，川财证券研究所

图 7：电子板块营业收入构成

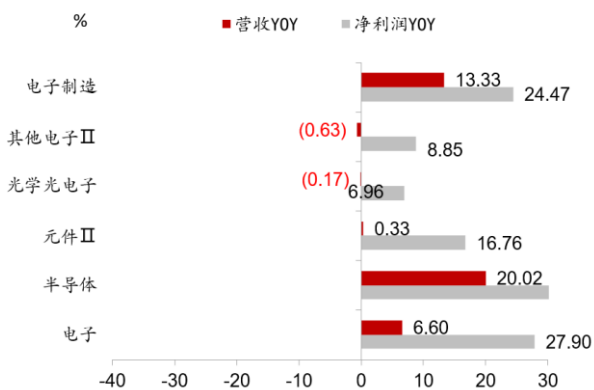


资料来源：Wind，川财证券研究所

营业收入与归属于上市公司股东净利润增速表现上，半导体、电子制造表现较为突出，半导体板块营业收入同比增长 20.02%，归属于上市公司股东净利润同比增长 111.28%；电子制造板块营业收入同比增长 13.33%，归属于上市公司股东净利润同比增长 24.47%。

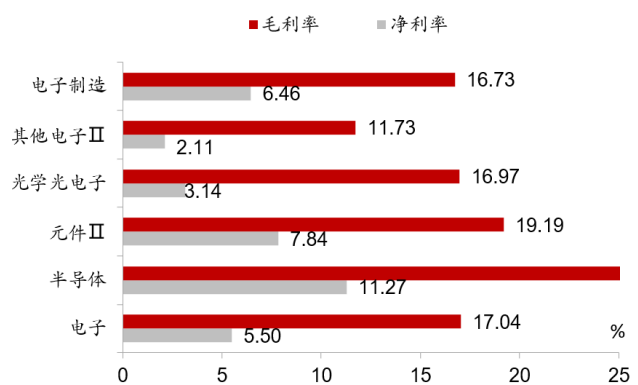
毛利率与净利率方面，2020 年前三季度电子板块毛利率达 17.04%、净利率达 5.50%。半导体子板块以 27.54% 的高毛利率排名第一，净利率达 11.27%；元件子板块毛利率 19.19%，位列第二位。光学光电子、电子制造毛利率 16.97%、16.73%，分别位列第三、四位。

图 8：电子二级板块营收和归母净利润同比



资料来源：Wind，川财证券研究所

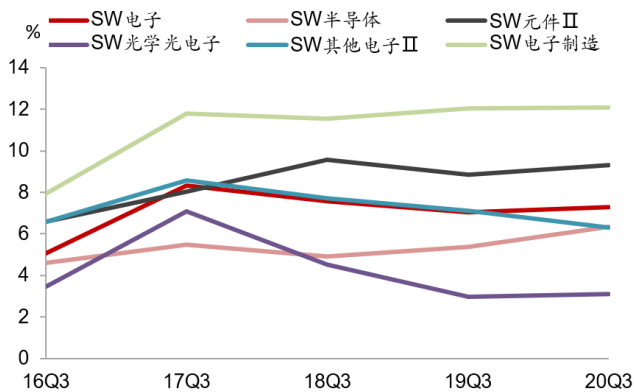
图 9：电子二级板块毛利率与净利率



资料来源：Wind，川财证券研究所

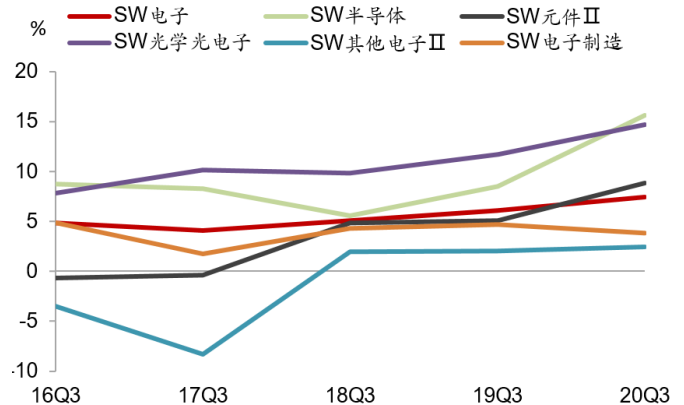
在资产结构与盈利质量上，公司净资产收益率与经营性现金流量净额/营业收入值呈现略微上调，2020年前三季度电子板块整体ROE为7.31%，其中，电子制造子板块值为12.07%居首位；2020年前三季度电子板块整体经营性现金流量净额/营业收入值为7.45%，资金质量上，半导体板块相对较优，值为15.60%。

图 10：电子二级板块净资产收益率



资料来源：Wind，川财证券研究所

图 11：电子二级板块经营现金净额/营业收入



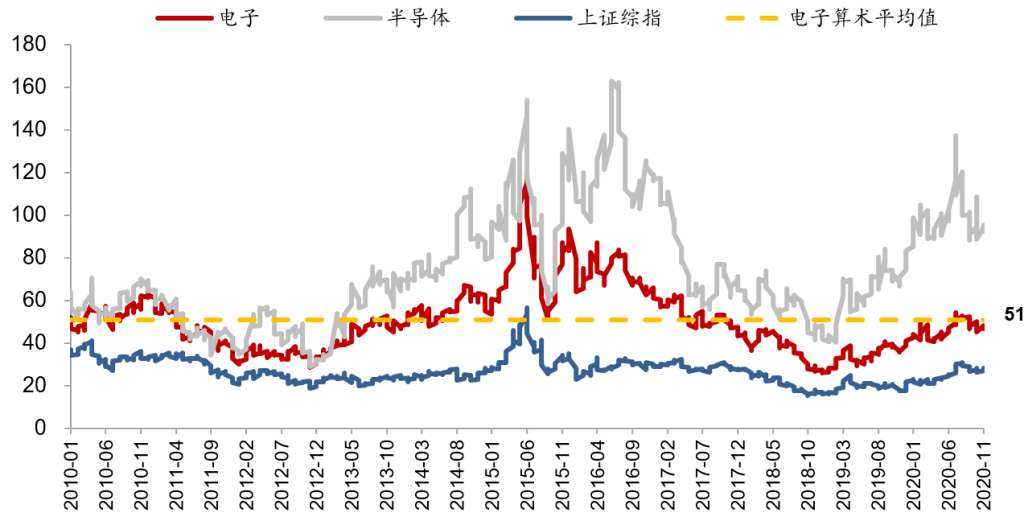
资料来源：Wind，川财证券研究所

1.2. 行业估值：板块估值仍处于历史低位，未来具备较大上涨空间

电子板块估值仍处于2010年以来均值之下，未来上涨空间较大。2010年以来，截至2020年11月22日，电子板块估值为46倍，低于2010年以来算术平均水平（51倍），未来仍然具备较大上涨空间。

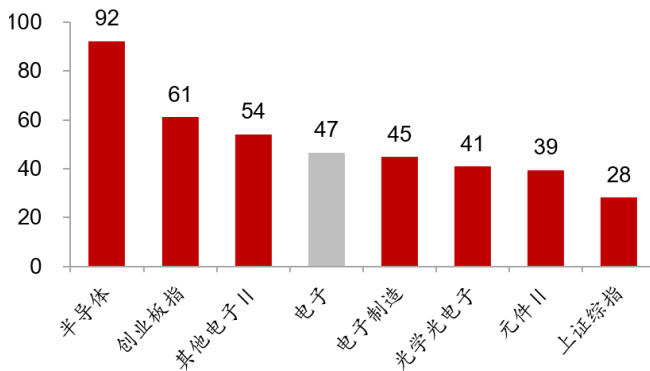
二级板块中，半导体子板块估值最高达137倍，明显高于其他子板块。电子板块包含半导体、元件、光学光电子、电子制造及其他电子五个子板块，当前市盈率（TTM，中值）分别为92、39、41、45和54倍。与市场其他行业比较，电子板块估值位列28个板块中第3，低于国防军工、计算机二个板块。

图 12: 2010 年以来电子市盈率变化 (TTM, 中值)



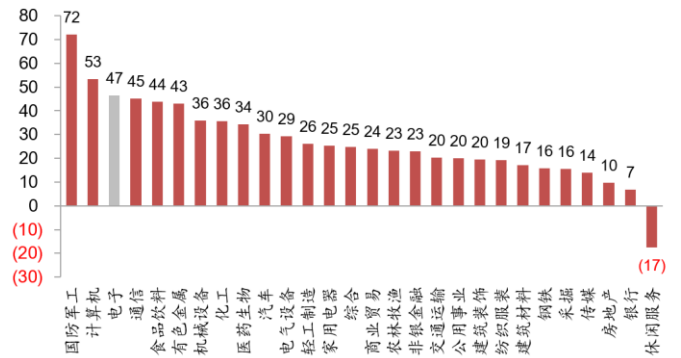
资料来源: Wind, 川财证券研究所; 截至 2020. 11. 22

图 13: 当前电子各子板块估值 (TTM, 中值)



资料来源: Wind, 川财证券研究所; 截至 2020. 11. 22

图 14: 一级行业市盈率情况 (TTM, 中值)



资料来源: Wind, 川财证券研究所; 截至 2020. 11. 22

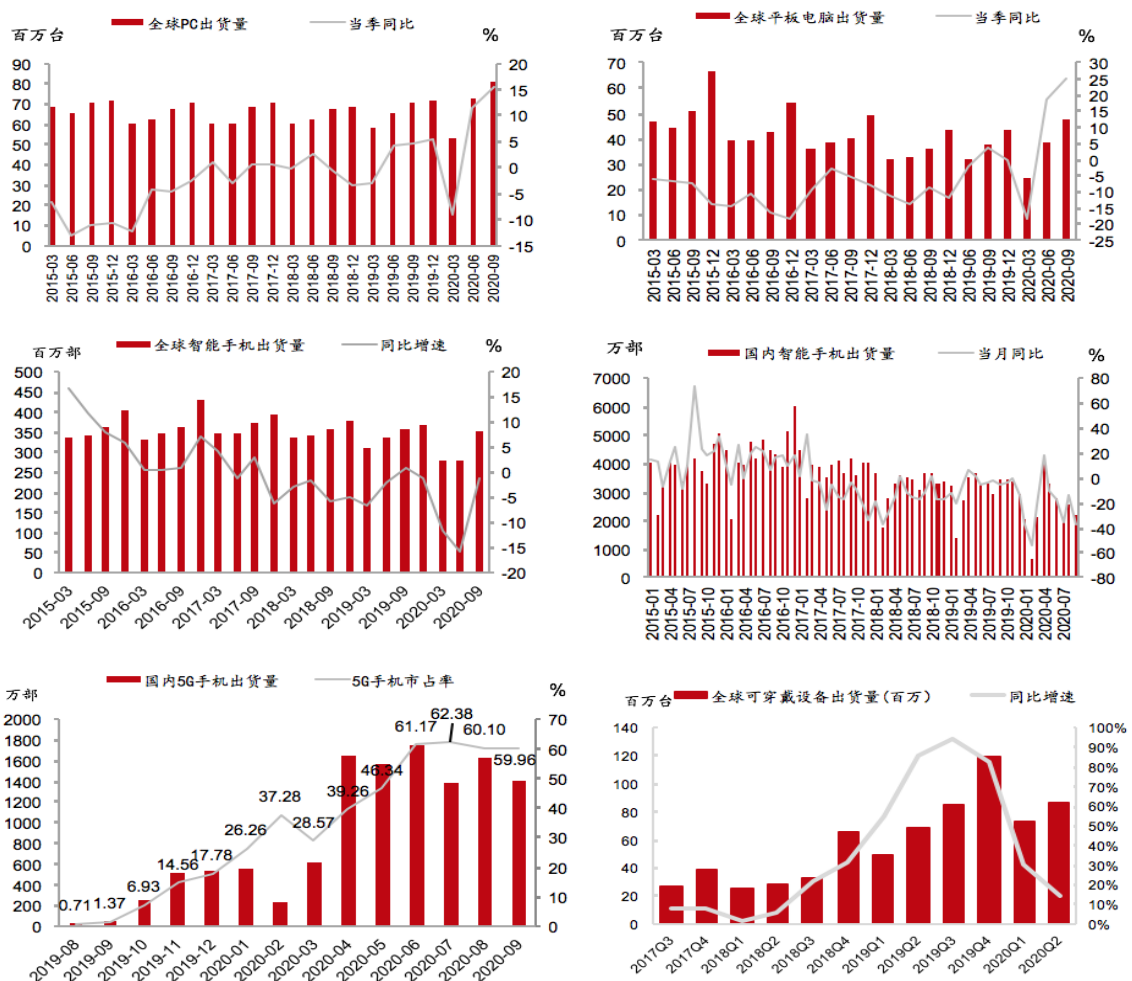
二、5G 仍是核心，智能手机换代与汽车智能化趋势是电子信息产业未来增长的主要动力

2.1. 消费电子终端需求连续增长，5G 手机市占率上行确定

2.1.1. 消费电子终端 2020 年 3 季度需求继续增长，全球 PC、平板、手机均连续增长。

Q3 全球 PC 出货量 8127 万台，当季同比增长 15.44%，环比增长 12.47%；平板电脑出货 4760 万台，当季同比增长 24.90%，环比增长 23.32%；智能手机出货 3.54 亿台，同比下降 1.31%，环比增长 27.02%。其中，国内智能手机 Q3 出货 6888 万台，同比下降 29.16%，环比下降 31.90%，受华为禁令冲击较大；5G 手机出货 4407 万台，5G 市占率在 60%以上。

图 15：电子行业数据变化



资料来源：Wind，川财证券研究所

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

2.1.2. 智能穿戴设备预期良好，TWS 无线耳机延续高增长趋势

在 Apple Watch、Air Pods 的创新带动下，新的产品市场被创造，全球可穿戴市场规模呈现爆发式增长。2019 年全球可穿戴设备出货量达到 3.365 亿部，相比 2018 年的 1.78 亿部增长了 89%。其中耳机产品出货量为 1.705 亿台，较 2018 年增长 250.5%，智能手表出货量 9240 万台，较 2018 年增长 22.70%。这一增长主要来自 2019 年第四季度，这一季度的设备出货量创下了 1.189 亿台的新高，增长率高达 82%。

2019 年前五大可穿戴公司，苹果依然占据领先地位，其余位列前五位的依次是小米、三星、华为、Fitbit。

苹果：去年第四季度，苹果以 4340 万台的出货量领跑市场，这要归功于它更新的 AirPods、AirPods Pro、Apple Watch 以及跨越多个价位的 Beats 产品。

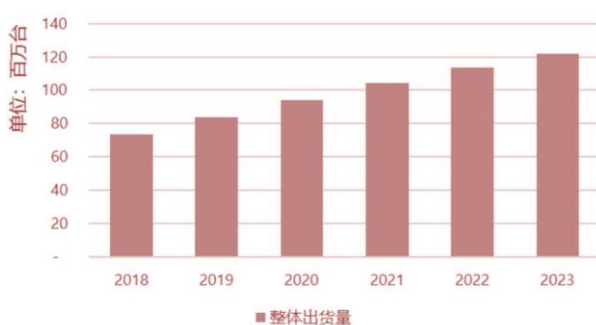
小米：小米出货了 1280 万件可穿戴设备。其中 73.3% 是手环，约 940 万条。

三星：三星凭借自家产品以及旗下的多个品牌(包括 JBL 和 Infinity) 获得第三名。Galaxy Active 和 Active 2 智能手表在很大程度上推动了其 2019 年第四季度的销售，该公司还将受众从多功能设备用户扩大到关注健康和健身的爱好者。

华为：华为的可穿戴设备出货量总体增长了 63.4%，其中手表在 2019 年第四季度的增长率最高，但手环在其可穿戴设备出货量中占绝大多数。

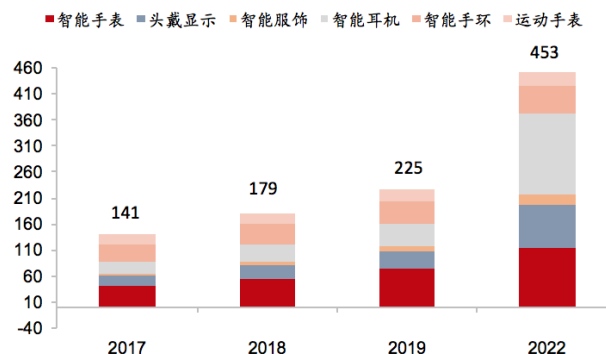
Fitbit：这家以健身器材闻名的公司跻身前五名，在连续两年销量下滑后首次出现出货量回升。该公司仍然依赖其健身追踪器来驱动销量，伴随 Versa 2 的发布以及旧产品的折扣，其智能手表的出货量达到了 600 万台，创下了新的纪录。

图 16：2021-2023 年中国可穿戴设备市场预测



资料来源：IDC，川财证券研究所

图 17：全球可穿戴市场出货量规模与预测



资料来源：Gartner，川财证券研究所

我国可穿戴市场受安卓系小米与华为的产品推动，增长同样迅速。国内整体市场排名前五大厂商分别是小米、华为、苹果、步步高和奇虎 360，预计到 2023 年，中国市场出货量将达到 1.2 亿台。从产品构成来看，与全球市场相似，耳

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

机和手表市场发展最迅速。

头部厂商带动，进入智能设备新时代。自苹果发布 AirPods 起，TWS 耳机市场被打开，2019 年 10 月苹果发布第三代无线耳机 AirPods Pro，引入主动降噪功能，再次为 TWS 市场带来新活力。

目前市场上智能耳机主要可以分为三类：具有运动健康监测功能的可穿戴耳机、搭载语音交互功能的智能耳机以及运用其他技术手段比如主动降噪的智能耳机。TWS 耳机（True wireless stereo 真无线耳机）是指去掉传统耳机线，将左右两个耳指机通过蓝牙技术与智能手机等终端设备相连的耳机，它组成一个独立的立体声系统，通过增加多种传感器实现触控控制、语音控制、身体信息采集等多种功能。TWS 耳机的传输方式包括同步传送和非同步传送两大类，两类方案各有利弊，AirPods 采用的是双耳同步传送方案，手机蓝牙信号直接分两路传送到两个耳机，安卓系耳机多采用的是非同步传输方案，两只耳机之中有一只为主耳，数据先传输至主耳，再由主耳转发至副耳。

表格 1：无线耳机信号传送方案

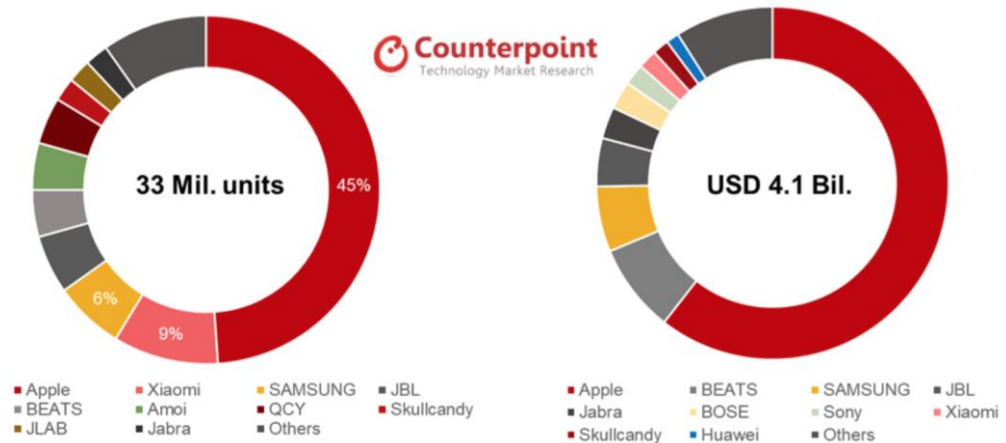
解决方案	具体详情	优点	缺点
经典方案 (非同步)	数据信号由手机采用 2.4GHz 蓝牙信号传送到主耳机，然后由主耳耳机将信号同样以 2.4GHz 蓝牙信号转发到副耳。	使用一套射频电路，PCB 电路板体积小	2.4GHz 蓝牙信号容易被人体吸收，导致穿透性差，并且容易受到 WiFi 及其他蓝牙信号的干扰。
双耳同步传送方案 (同步)	手机的蓝牙信号直接分两路分别传送到两个耳机。	能有效避免电波损耗问题，信号的延时较低。	对手机平台的兼容性不强，跨芯片很难兼容。
LBRT 磁感应转发方案 (非同步)	先将信号以高频段蓝牙信号传输至主耳机，再通过磁感应转发技术，同步至副耳机。	以增强信号的穿透力，并能避免音质损耗。	需要在耳机中多加入低频天线；转发过程增加了数据的延时；主耳需承担数据转发，功耗高于副耳，寿命变短。

资料来源：CSDN、佳禾智能招股说明书，川财证券研究所

全球 TWS 耳机出货量加速式增长，根据 Counterpoint Research 数据，2018 年全球 TWS 耳机出货量约 4600 万台，2019 年全年 TWS 市场出货量将近 1.2 亿个。随着 TWS 耳机的在全球智能手机用户中的渗透率持续增长，据 Counterpoint Research 预计，到 2020 年达到 2.3 亿个，同比增长 90%。预计 2019-2022 年 CAGR 达到 80%，与 2009-2012 年智能手机市场的成长速度相近。观察市场份额构成，苹果、小米、三星、JBL、Beats 占据出货量的前五位，但小米产品定价偏低，在出货额排名中不占优势。

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

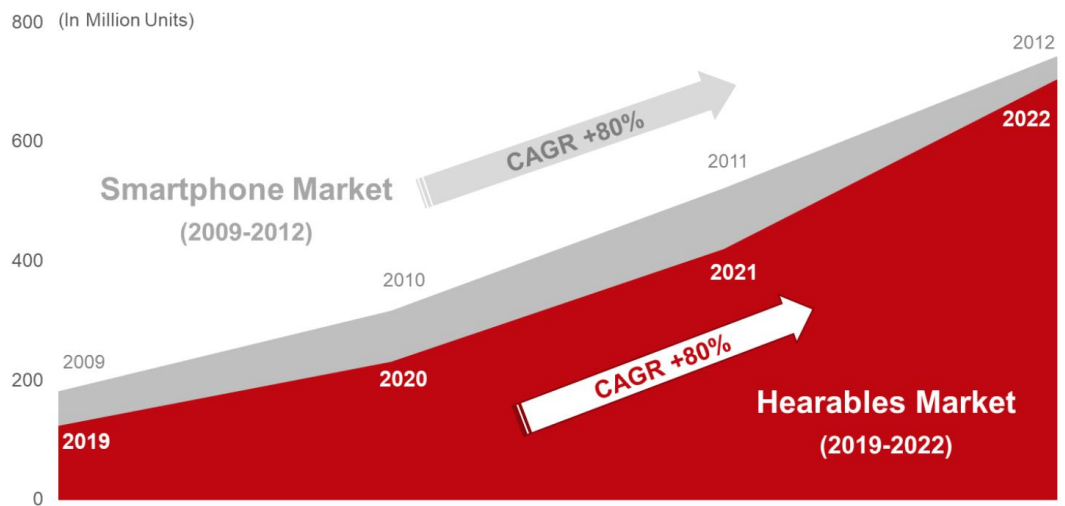
图 18：2019 年全球 TWS 市场公司份额构成



资料来源：Counterpoint Research, 川财证券研究所

TWS 耳机发展以头部厂商为引，长期发展受技术发展、市场变革驱动。TWS 耳机的提升旨在完成高传输、高音质、低损耗、智能化、轻量化等目标。蓝牙技术经过技术更迭已经较为稳定，市场上常用无线耳机以蓝牙 5.0 和蓝牙 4.2 为主，随着未来 5G 时代下智能互联的发展，蓝牙 5.0 的市场应用也会进一步增加。TWS 耳机的高音质与音频编码紧密相关，蓝牙中常见四种编码按编码率排列为 SBC、AAC、APTX、LDAC，其中 APTX HD 与 LDAC 编码传输的音质较高，APTX 来自高通收购的 CSR 团队，LDAC 技术则来自索尼。另外，高通 CSR 芯片、苹果 H1 等具备的降噪技术也使听觉体验更加完美。

图 19：2019-2022 年全球 TWS 市场规模预测



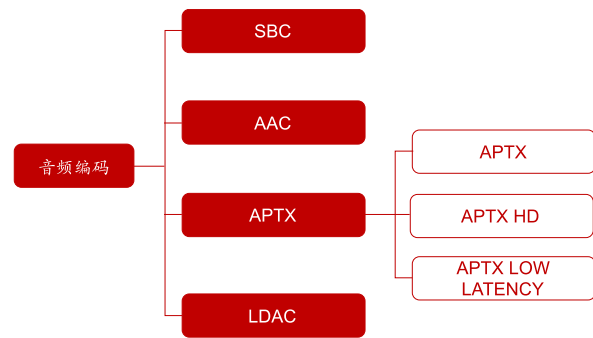
资料来源：Counterpoint Research, 川财证券研究所

图 20：蓝牙技术变更

蓝牙技术	发布时间	最大传输速度 (Mbit/s)	传输距离 (米)
蓝牙5.1	2019	48	300
蓝牙5.0	2016	48	300
蓝牙4.2	2014	24	50
蓝牙4.1	2013	24	50
蓝牙4.0	2010	24	50
蓝牙3.0+HS	2009	24	10
蓝牙2.1+EDR	2007	3	10
蓝牙2.0+EDR	2004	2.1	10
蓝牙1.2	2003	1	10
蓝牙1.1	2002	0.81	10
蓝牙1.0	1998	0.72	10

资料来源：快科技，川财证券研究所

图 21：蓝牙中常见四类音频编码



资料来源：IDC，川财证券研究所

在低损耗、智能化方面，芯片处理技术的作用显得更加重要，当前市场上各类 TWS 耳机采用的芯片方案主要来自苹果、高通、络达、博通、恒玄、麒麟等，其中苹果 H1、高通 TWS+ 平台和华为 A1 研发技术较高，也常运用于高端 TWS 耳机。苹果自研的 H1 芯片，相比原来的 W1，加强无线连接表现，降低声音延迟，实现 Siri 唤醒功能，帮助改善续航能力等。高通 2015 年收购 CSR 公司，在无线蓝牙音频领域积累了大量相关技术，QCC、CSR 系列芯片在解决低功耗、连接稳定性、主动降噪以及语音唤醒等方面性能优越。华为自研麒麟 A1 芯片拥有同步双通道蓝牙数据传输技术，具有更低的延迟和更低的功耗架构，有助于提供最佳性能。在轻量化方面，耳机内部模组集成化趋势必然行之，国内封装厂商有望从中受益。

图 22：TWS 耳机常见芯片方案

芯片方案	应用产品
苹果 H1 芯片	AirPods 2、AirPods Pro
络达 AB1536 芯片 AB155X 平台系列	索尼 WF-1000XM3
恒玄 BES2300 芯片	FreeBuds 2 Pro、小米 Air2
华为麒麟 A1 芯片	Watch GT 2、FreeBuds 3
高通 TWS+	顶级 QCC5100 系列：vivo TWS Earphone (5126)、Libratone TRACK Air+ 入门 QCC302X 系列：OPPO O-Free、FUNCL AI TWS、JEET Air Plus、1More Stylish TWS CSR：BOSE SOUNDSPOORT FREE、BRAGI The Headphone、漫步者 TWS3、JBL Free、QCY Q29、Sony WF-1000X
博通 BCM43014 芯片	Galaxy Buds

资料来源：苹果官网等，川财证券研究所整理

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

无线耳机芯片性能的不不断提升推动着 TWS 耳机整体市场竞争的激烈程度，国内市场三类 TWS 耳机厂商加入竞争，即传统音频厂商、手机厂商与互联网公司。5G 时代下，数据传输加快，信息时延降低，将进一步推动 TWS 市场的发展。而当前激烈的竞争市场一如当初安卓手机大举旗帜进入智能机市场的情形，预计在芯片技术变化、封装技术进步等因素影响下，预期 TWS 耳机市场将呈现以下特征：一是无线耳机将搭配智能手机销售，搭配销售带来出货量提升；二是传统耳机市场壁垒被打破，TWS 耳机侵占部分传统耳机市场；三是市场呈现两极分化，以苹果为代表的高端智能耳机占据市场空间份额将越来越大，部分自主品牌厂商有可能凭借价格优势突出重围。未来，高端智能耳机代工厂商、自主品牌厂商、芯片供应商、封装厂商将受益。

图 23：市场上三类 TWS 耳机厂商



资料来源：电子发烧友，川财证券研究所

表格 2：TWS 耳机产业链供应商

耳机	元器件	供应商
	模组代工	立讯精密、歌尔股份、共达电声、瀛通通讯、英业达
	主控蓝牙芯片	苹果、高通、博通、TI、络达、恒玄、瑞昱、Dialog、伟詮电子、卓荣、炬芯、赛普拉斯、风洞、珠海杰里、中科蓝讯、紫光展锐、建荣
	存储芯片	兆易创新、华邦、旺宏、赛普拉斯、Adesto
	麦克风	歌尔股份、瑞声科技
	模拟 IC	韦尔股份、圣邦股份
	可编程 SOC	赛普拉斯
	红外距离传感器	捷腾光电
	语音加速感应器	意法半导体
	音频解码器	美信
	VCSEL	华立捷
	柔性 FPC	鹏鼎控股、华通电脑、耀华电子、福莱盈
	电池	欣旺达、德国 VARTA、紫建电子、曙鹏科技、国光电子
	封装	环旭电子

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

充电盒	元器件	供应商
	微控制器	意法半导体、Holtek
	电源管理 IC	TI、美信、恩智浦、圣邦微、矽力杰、英集芯、钰泰、思远半导体
	电池	意法半导体、Torex
	锂离子电池	新普科技
	充电控制电路	韦尔股份、仙童
	DC-DC 转换器	德州仪器

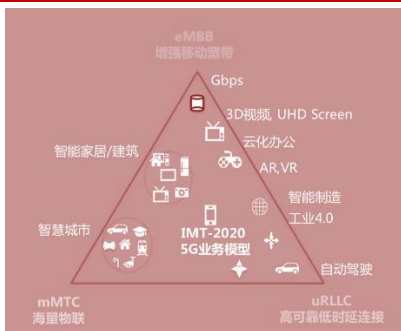
资料来源：GSDN、Wind，川财证券研究所

2.2. 5G 核心技术变化，手机终端射频与天线机会持续

2.2.1. 5G 换机潮如约而至，并将继续保持乐观

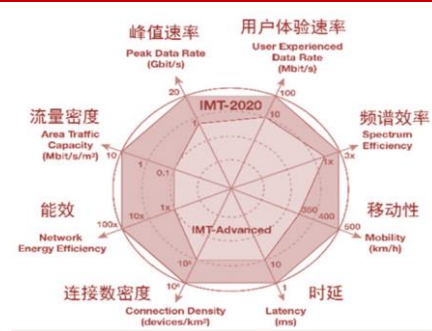
5G 具备三大应用场景：增强移动宽带(eMBB)、海量物联网业务(mMTC)、超高可靠性与超低时延业务(uRLLC)。5G 技术在数据传输速率、移动性、传输时延及终端连接数量等具备优势，将进一步推动万物互联。其 8 个技术指标相比 4G 有所跃升，包括峰值速率（5G-20Gbps VS 4G-1Gbps）、用户体验速率（5G-100Mbps VS 4G-10Mbps）、频谱效率（5G-3x VS 4G-1x）、流量密度（5G-10Mb/s/m VS 4G-0.1Mb/s/m）、移动性（5G-500km/h VS 4G-350km/h）、网络能效（5G-100x VS 4G-1x）、连接密度（5G-100 万终端 VS 4G-10 万终端）和时延性（5G-1ms VS 4G-10ms）。移动通讯技术的不断变革与配套射频前端芯片的性能的优化，将不断推动移动数据传输量和传输速度的提高，射频前端的重要性不言而喻。

图 24：5G 三大应用场景



资料来源：中国联通，川财证券研究所

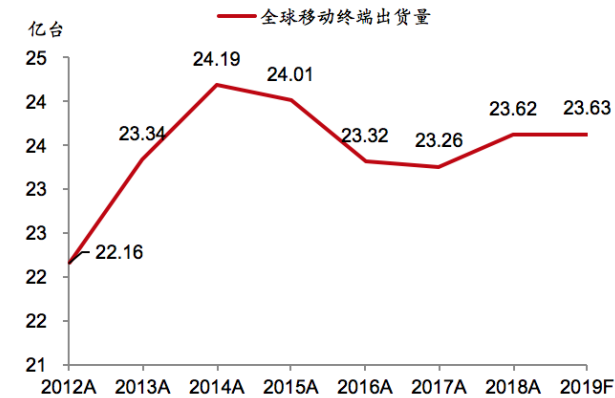
图 25：5G 的 8 个技术指标相比 4G 跃升



资料来源：ITU，川财证券研究所

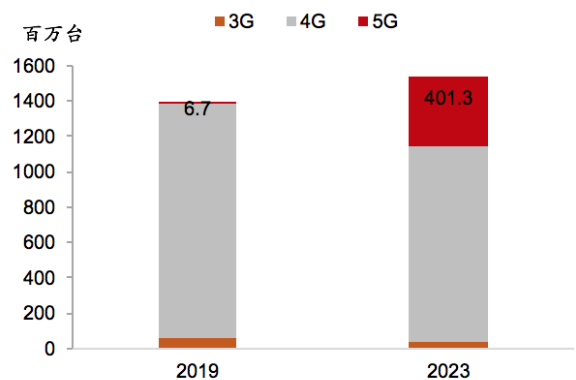
5G 换机潮下，全球手机出货量回升，5G 手机占比预期不断增加。据 Gartner 预测，2019 年全球移动终端出货量预计为 23.63 亿台。而据 IDC 最新预测，2020 年 5G 智能手机出货量将占智能手机总出货量的 8.9%，达到 1.24 亿部；到 2023 年全球 5G 手机的市占率将达到 26%，年复合增长率为 23.90%。

图 26: 全球移动终端出货量



资料来源: Gartner, 川财证券研究所

图 27: IDC 对 5G 手机市场的预测

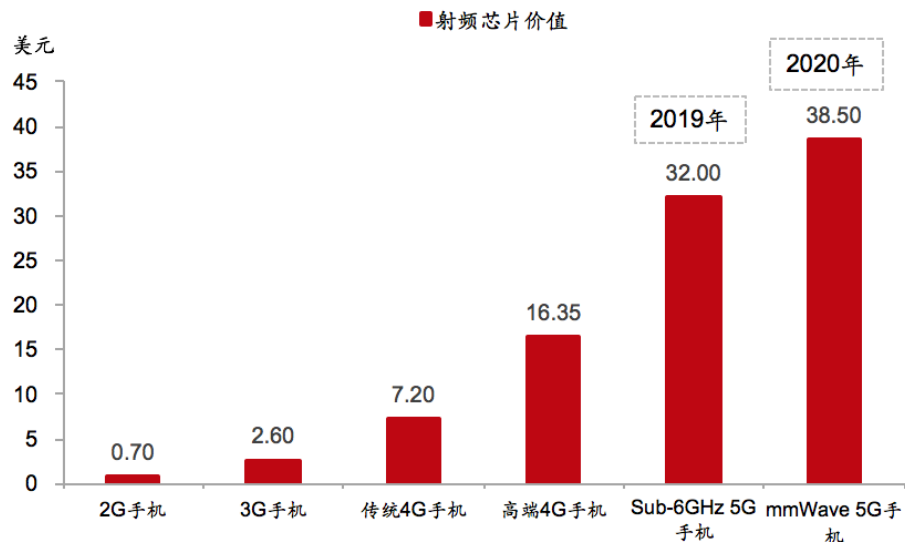


资料来源: IDC, 川财证券研究所

2.2.2. 射频前端芯片量价齐升, 价值总量不断提升

4G 方案的射频前端芯片数量与整体价值相比 2G/3G 方案存在明显增长, 据 Yole Development 统计数据, 2G 制式手机中射频前端芯片的价值为 0.9 美元, 3G 制式智能手机中射频前端芯片价值为 3.4 美元, 支持区域性 4G 制式的智能手机中射频前端芯片的价值达到 6.15 美元, 高端 LTE 智能手机中射频芯片价值为 15.30 美元。随着 5G 商用临近, 预计 5G 制式下智能手机内射频前端芯片价值将继续上升, 5G 低频段单机手机射频芯片价值预计达 32 美元, 毫米波单机手机射频芯片价值预计达 38.50 美元。

图 28: 单机射频芯片价值不断提升



资料来源: Yole Development, 川财证券研究所

受 5G 时代技术、数量、价格三因素驱动, 射频芯片市场有望在 2019 年开始加速扩张, 伴随着手机换机潮的来袭, 手机市场与射频芯片市场有望在 2021 年

实现最高增速，细分市场有望从 4G 手机过渡至 5G Sub-6GHz 手机，再过渡至 5G 毫米波手机。我们以 Canalys 对 5G 手机出货量的预测、Yole Development 对 3G、4G、5G 手机内射频单机价值的估计为基础，拆分预测射频芯片市场。我们预计 2019 年-2023 年 3G 手机增速为-18.90%，4G 手机增速为-16.22%，5G 手机增速为 174.90%；预计到 2021 年手机出货量为 14.40 亿部，其中 3G/4G/5G 手机分别为 0.35、10.12、3.93 亿部，对应的射频芯片市场预计在 2021 年达到 247.06 亿美元。我们预计射频芯片细分市场中难度最大的滤波器价值比例越来越高，毫米波模组在 2021 年开始应用，预计 2021 年滤波器、PA、射频开关、天线调谐、LNA、毫米波模组对应市场价值依次为 152.86、60.85、19.76、7.41、4.94、1.24 亿美元，整体市场规模与 QY Research 预测的 235.57 亿美元也相符。

图 29：手机射频前端市场拆分预测

项目	细分项目	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
手机市场比例	3G手机	3.70%	3.00%	2.43%	1.97%	1.60%
	4G手机	95.40%	85.20%	70.27%	58.53%	47.00%
	5G手机	0.90%	11.80%	27.30%	39.50%	51.40%
分类手机数量 (亿部)	3G手机	0.51	0.42	0.35	0.29	0.24
	4G手机	13.25	11.87	10.12	8.62	7.08
	5G手机	0.13	1.64	3.93	5.82	7.74
	合计	13.89	13.93	14.40	14.73	15.06
射频芯片市场 (亿美元)	3G手机	1.34	1.09	0.91	0.76	0.63
	4G手机	156.02	139.77	119.11	101.54	83.34
	5G手机	4.00	52.71	127.04	190.02	252.71
	合计	161.35	193.57	247.06	292.32	336.67
细分射频市场比例	滤波器	58%	60%	62%	64%	66%
	PA	30%	28%	25%	22%	19%
	射频开关	7%	7%	8%	8%	9%
	天线调谐	3%	3%	3%	3%	3%
	LNA	2%	2%	2%	2%	2%
	毫米波模组	0%	0%	1%	1%	1%
细分射频市场 (亿美元)	滤波器	93.59	115.96	152.86	186.80	222.20
	PA	48.41	54.19	60.85	65.18	62.96
	射频开关	11.29	13.55	19.76	23.39	30.30
	天线调谐	4.84	5.81	7.41	8.77	10.10
	LNA	3.23	3.87	4.94	5.85	6.73
	毫米波模组	0.00	0.19	1.24	2.34	4.38

资料来源：Canalys、IDC 等，川财证券研究所预测

表格 3：全球与国内主要射频器件供应商

射频器件	英文名称	全球主要厂商与市占率	国内相关供应商
滤波器	Filter	SAW 滤波器：Murata (47%)、TDK (21%)、 太阳诱电 (14%)、 Skyworks (10%) ; BAW 滤波器：Broadcom (87%)、Qorvo (8%)	麦捷科技、中电科 26 所、德清华莹 (中电科 55 所、信维通信)、 好达电子、天津诺思、云塔科技
功放	PA	Skyworks (43%)、Qorvo (25%)、 Broadcom (25%)	海威华芯 (海特高新)、三安集成 (三安光电)、中科汉天下、唯捷创芯、紫光展锐、国民飞驒、慧智微、宜确半导体 (长盈精密)
射频开关	Switch	Skyworks (33%)、Qorvo (20%)、Murata (14%)、Broadcom (10%)、卓胜微 (5%)	卓胜微、唯捷创芯、锐迪科、中普微 (韦尔股份)、德清华莹
低放	LNA	Broadcom (16%)、ON Semiconductor (12%)、Infineon (9%)、TI (8%)、NXP (7%)	卓胜微、唯捷创芯、锐迪科

资料来源：Wind、Yole Development 等，川财证券研究所

2.3. 汽车电动化、网联化和智能化趋势带动车用基础电子元件需求增长

汽车 PCB 主要用于汽车电子，按照对汽车行驶性能作用的影响划分，可以将汽车电子产品分为两类：一类是车体汽车电子控制装置，要和车上机械系统进行配合使用，即所谓“机电结合”的汽车电子装置。它们包括发动机、底盘、车身电子控制；另一类是车载汽车电子装置，是在汽车环境下能够独立使用的电子装置，它和汽车本身的性能并无直接关系。

表格 4：汽车电子分类

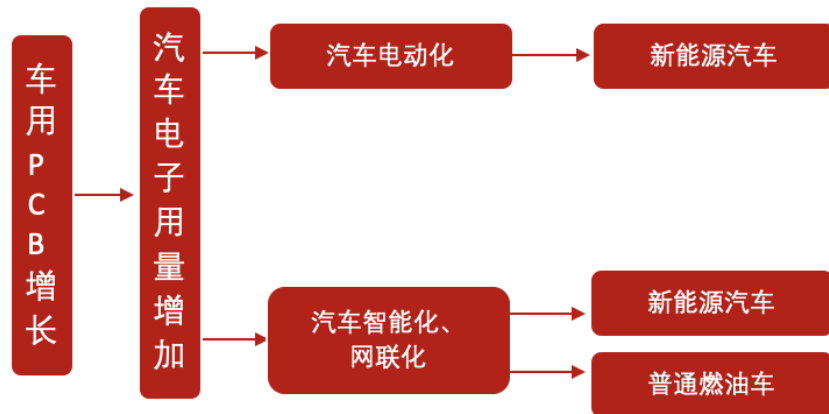
类别	
汽车电子	车体汽车电子控制装置 包括电子燃油喷射系统、制动防抱死控制、防滑控制、牵引力控制、电子控制悬架、电子控制自动变速器、电子动力转向等。
	车载汽车电子装置 包括汽车信息系统 (行车电脑)、导航系统、汽车音响及电视娱乐系统、车载通信系统、上网设备等。

资料来源：电子发烧友，川财证券研究所

汽车电动化使得传统的燃油车中的发动机、变速箱和底盘系统由机械控制转变成新能源汽车中的电控系统，而汽车的智能化 (如自动驾驶)、网联化，将增加车内电子设备的使用。因此，汽车的电动化 (即新能源汽车的发展) 和汽车智

能化带动车用 PCB 的增长。随着全球汽车板产能不断向中国大陆转移，国内 PCB 厂商汽车板业务的营业额将持续增长。

图 30：汽车电子元件应用增长因素



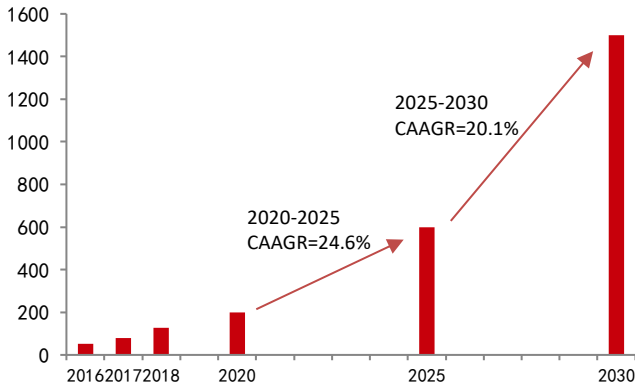
资料来源：Prismark，上市公司招股说明书及年报整理，川财证券研究所

2.3.1. 新能源汽车市场持续增长，汽车用 PCB 出现新需求

近年来随着国家对环保问题的重视使得新能源汽车的市场不断扩大。政策方面，新能源汽车领域，中国政府补贴已经“由车转桩”，政策开始大力补贴新能源相关配套设施，发展新能源汽车公共出行，提升新能源汽车的质量。2019年5月能源与交通创新中心发布的《中国传统燃油汽车退出时间表研究》中指出，我国将于2050年全面停止燃油汽车销售。

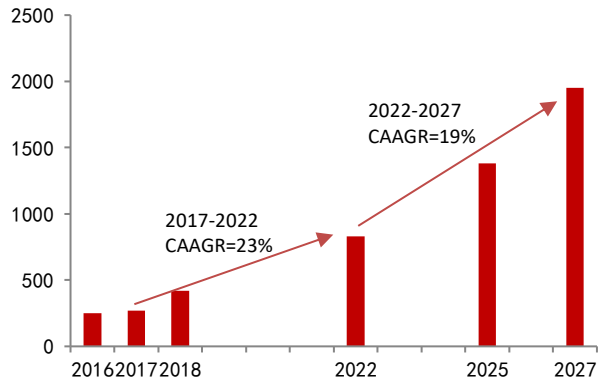
据中汽协数据显示，2019年，新能源汽车产销分别完成124.2万辆和120.6万辆，同比分别下降2.3%和4.0%。其中纯电动汽车生产完成102万辆，同比增长3.4%；销售完成97.2万辆，同比下降1.2%；插电式混合动力汽车产销分别完成22.0万辆和23.2万辆，同比分别下降22.5%和14.5%；燃料电池汽车产销分别完成2833辆和2737辆，同比分别增长85.5%和79.2%。预计到2020年中国新能源汽车的生产能力达到200万辆，占比6%-7%；到2025年新能源汽车总销量达500-700万辆，占比15%-20%；到2030年新能源汽车总销量1500万辆，占比达40%。

图 31：中国新能源汽车产量（万辆）



资料来源：智研咨询，川财证券研究所

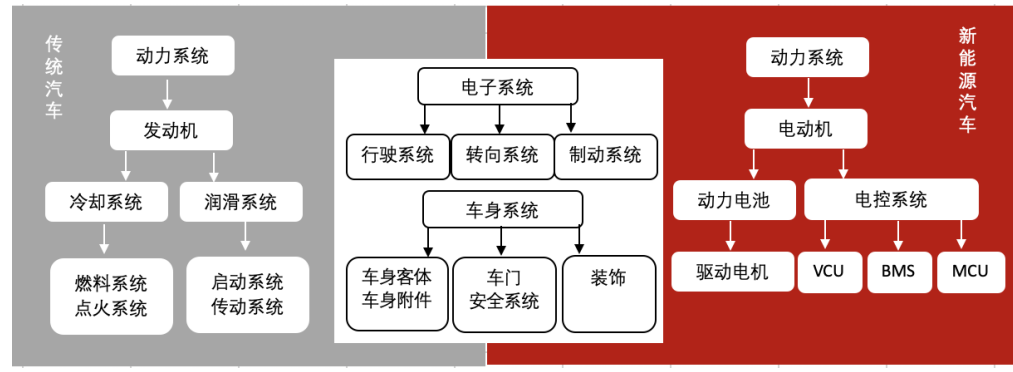
图 32：全球新能源汽车产量（万辆）



资料来源：Prismark，川财证券研究所

新能源汽车主要分为纯电动汽车和混合动力汽车，纯电动汽车的动力系统仅由电动机和动力电池构成，驱动系统简单。而混合动力汽车既包含了发动机，也包含了电动机。纯电动汽车中的动力系统采用电驱动，会完全替换掉传统汽车的驱动系统，因此产生 PCB 替代增量，这部分替代增量主要源于电控系统（MCU 微控制单元、VCU 整车控制器、BMS 电池管理系统）。对于混合动力汽车，在保留传统汽车的驱动系统的同时，引入了一套新的电驱动系统，从而也会产生车用 PCB 的叠加增量。混合动力汽车所产生的叠加增量与纯电动汽车所产生的替代增量大小基本相同，可以认为二者所带来的汽车板增量也基本相同。

图 33：新能源汽车 PCB 增量

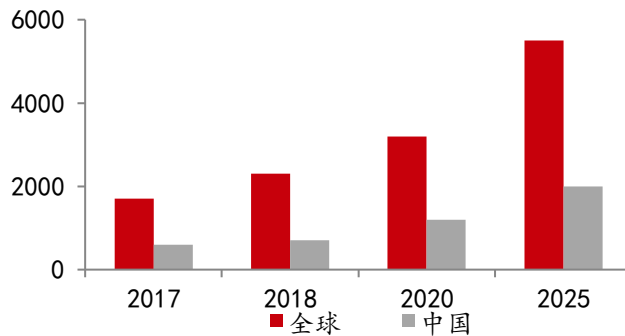


资料来源：电子发烧友，川财证券研究所

2.3.2. 汽车智能化使得汽车电子进一步渗透，车用 PCB 规模不断扩大

近年来随着消费升级，消费者对于汽车功能性和安全性要求日益提高，汽车智能化逐渐成为未来汽车发展的趋势。盖世汽车研究院数据表明，2018 年全球智能网联车市场规模已突破两千亿美元，预计 2018-2025 年年复合增长率为 14.9%；中国智能网联车市场飞速增长，预计 2018-2025 年年复合增长率将超全球增速达 17%。

图 34：智能联网车市场规模（亿美元）



资料来源：盖世汽车研究院，川财证券研究所

汽车智能网联化对车用 PCB 的影响主要体现为 ADAS（先进驾驶辅助系统）及人机交互系统的应用。ADAS 中核心部件毫米波雷达的使用提升了高频高速板的需求，而人机交互系统中汽车 LED 和大屏显示器的使用则加大了 FPC 的需求量。相较于普通燃油车，智能网联车在 PCB 的使用方面量价齐升。假设 2018-2023 年全球车用 PCB 产值年复合增长率为 6%，智能网联化新增 PCB 产值年复合增长率为 10.54%，经测算，2019 年汽车智能网联化为汽车 PCB 市场带来约 3.91 亿美元的增长，预计 2023 年将达 5.85 亿美元。

表格 5：电动化及智能网联化新增 PCB 使用量测算（亿美元）

	全球车用 PCB	普通燃油车 PCB	电动化 PCB 增量	智能网联化 PCB 增量
2017	70.30	56.46	12.11	1.73
2018	76.00	53.62	18.84	3.54
2023	101.71	41.49	54.37	5.85
CAAGR	6%	-5%	23.61%	10.54%

资料来源：Prismark，上市公司年报整理，调研反馈，川财证券研究所

2.3.3. 单车 PCB 量价齐升，多家 PCB 企业开展汽车板业务

在下游汽车领域持续发展的情况下，近年国内 PCB 生产厂商不断拓展汽车板业务。汽车 PCB 按照汽车电子的用途可分为车体用 PCB 和车载用 PCB。车体类 PCB（即安全类）可细分为用于传统燃油车安全控制电子 PCB、新能源汽车电机管理 PCB 以及智能网联车毫米波雷达 PCB；车载类 PCB（即非安全类）又可细分为充电设备、日行灯系统、导航系统、影音娱乐用 PCB。

安全类 PCB 对生产工艺要求更为严格，目前我国大多数开展汽车板业务的 PCB 厂商以车载 PCB 为主，仅有深南电路、沪电股份、协和电子、景旺电子和博敏电子拥有批量生产车体安全类 PCB 的能力，其中深南电路、沪电股份、协和电子已实现大批量供货，未来在汽车板领域发展前景良好。

表格 6: 国内 A 股上市车用 PCB 生产商的产品用途

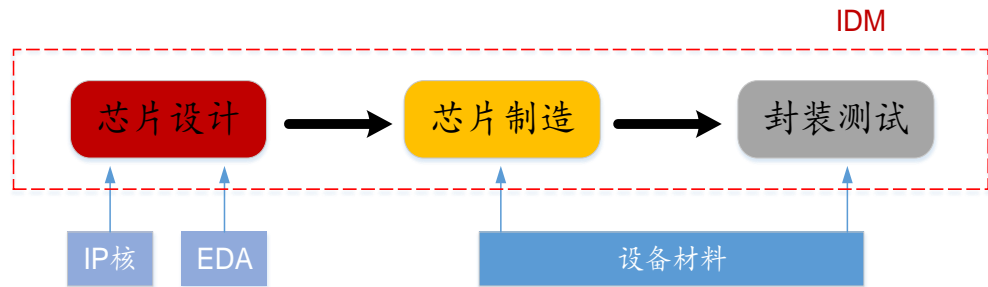
证券简称	车体电子 (安全)			车载电子 (非安全)			
	传统燃油车 安全控制	新能源汽车 电机管理	智能网联车 毫米波雷达	充电设备	日行灯系统	导航系统	影音娱乐
鹏鼎控股				是	是	是	是
深南电路		是 (量产)	是 (量产)				
沪电股份	是 (量产)	是	是		是	是	是
崇达技术						是	是
景旺电子						是	是
依顿电子	研发						是
胜宏科技					是	是	是
弘信电子				是		是	是
光莆股份					是		
传艺科技						是	
协和电子	是	是			是	是	是
奥士康		研发				是	是
合力泰						是	是
博敏电子					是	是	是

资料来源: 上市公司公告整理, 调研反馈, 川财证券研究所

三、半导体行业触底回暖，国产自主可控形势明朗

半导体产业链包括芯片设计、芯片制造、封装测试等部分，其中下游涵盖各种不同行业。此外，为产业链提供服务支撑包括为芯片设计提供 IP 核及 EDA 设计工具公司、为制造封测环节提供设备材料支持的公司等。

图 35：半导体产业链



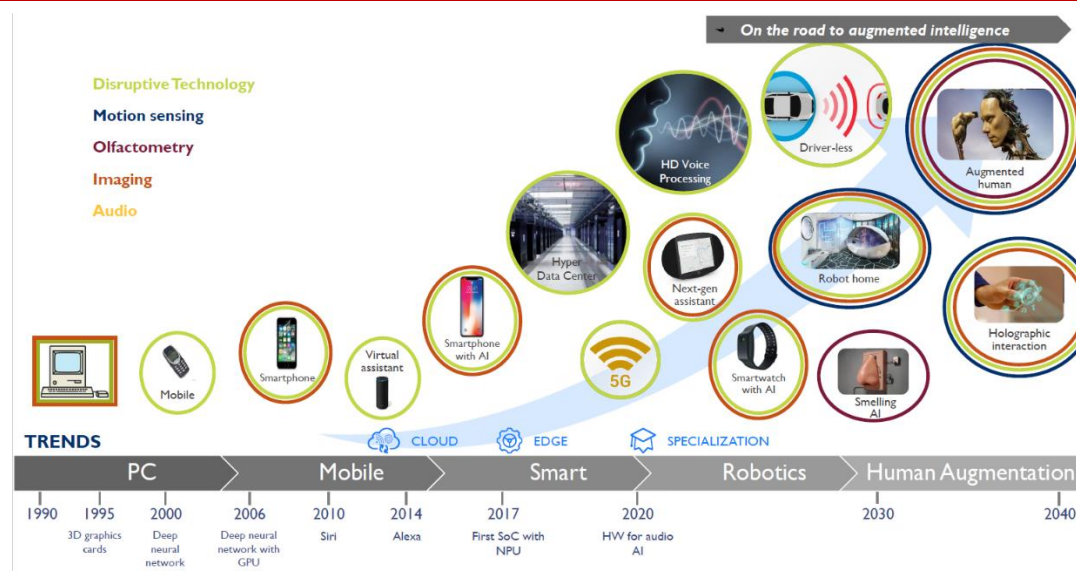
资料来源：Wind，川财证券研究所

3.1. 半导体进口替代空间广阔，技术驱动半导体产业新增长

3.1.1. 智能化趋势全球半导体产业快速发展

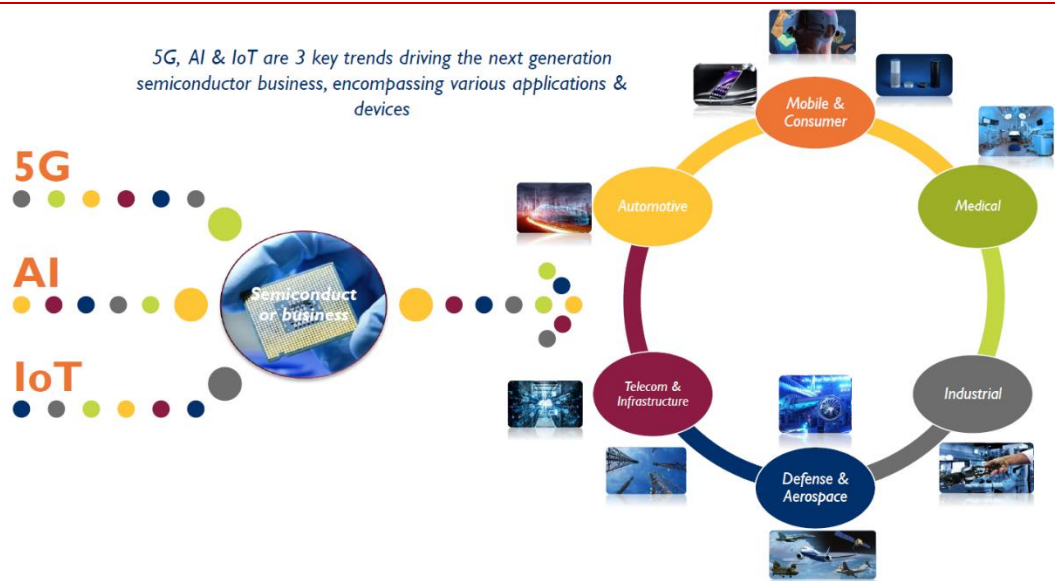
未来 5G 移动通信、人工智能（AI）、物联网（IoT）将是未来下一代半导体产业发展的核心三大技术驱动力，技术发展将驱动各种不同应用，包括工业、医疗、消费、国防、自动驾驶等领域进步，将人类社会推向真正的智能化世界，真正形成万物互联，促进半导体产业进入新一轮快速发展周期。

图 36：未来将不断向着人工智能时代发展



资料来源：Yole Development，川财证券研究所

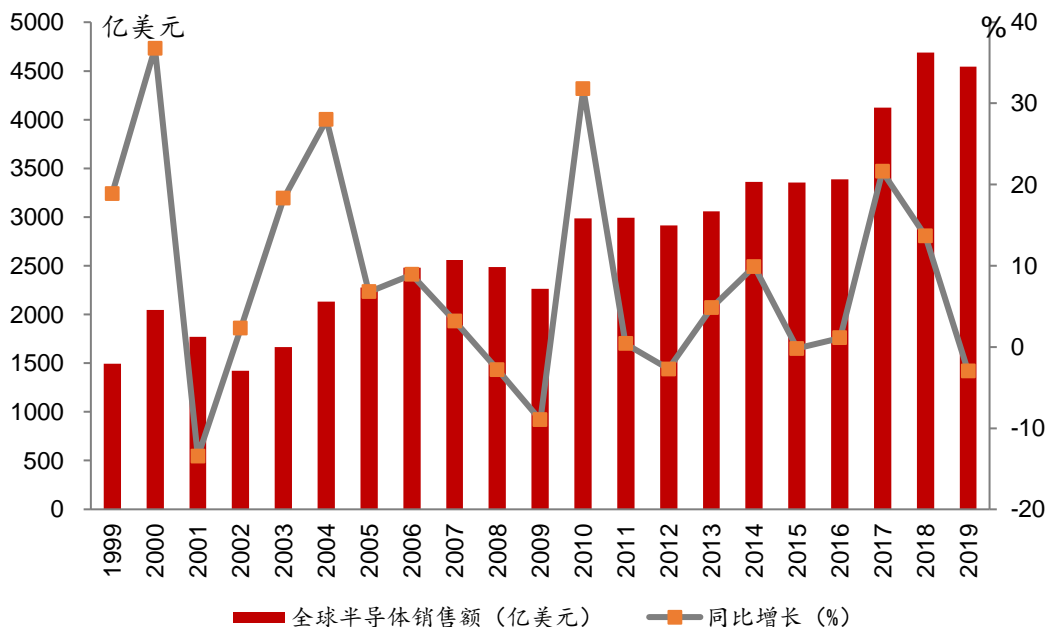
图 37: 5G、AI、IoT 将成为下一代半导体发展的关键驱动力



资料来源: Yole Development, 川财证券研究所

半导体行业随着新兴应用的不断出现,不断推动者半导体行业的向前发展,根据全球半导体贸易统计组织(WSTS)数据,半导体销售额从1999年的1494亿美元增长至2019年的4121亿美元,全球半导体市场规模每个7-8年增长1000亿美金。

图 38: 全球半导体销售额发展趋势



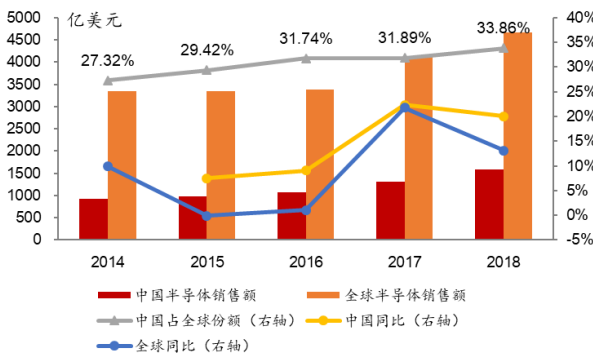
资料来源: Wind, 川财证券研究所

3.1.2. 我国半导体销售全球占比不断提升,但自给水平仍较低,进口替代空间大

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

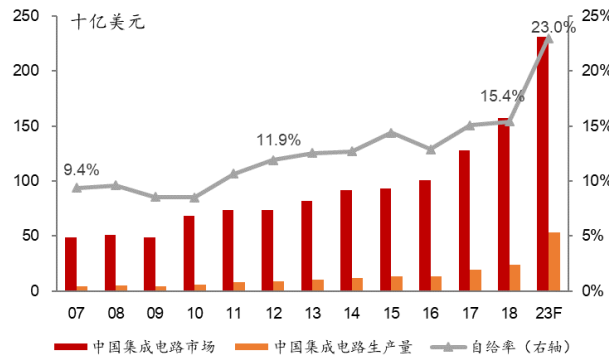
根据 WSTS 统计显示，2018 年中国半导体销售额 1578 亿美元，占全球半导体销售额的 33.86%。2019 年中国半导体销售额有所下降，但占全球半导体销售额的比例仍有所扩大。根据 IC Insights 最新数据，2018 年我国半导体自给率约 15.4%，较 2012 年的 11.9% 虽有较大提升，但是仍然存在供给能力不足的问题，预计 2023 年我国自给率将达到 23%，因此我国半导体市场进口替代存在较大市场空间。

图 39：中国半导体销售额占全球比重持续增长



资料来源：WSTS，川财证券研究所

图 40：我国半导体自给率仍较低



资料来源：IC Insights，川财证券研究所

3.2. 国内晶圆厂建设高峰持续，国产半导体设备公司迎发展良机

3.2.1. 我国半导体投资保持高水平，新建晶圆厂占比高

据 SEMI 近日发布的报告预测，到 2020 年，全球新建晶圆厂投资总额将达 500 亿美元。SEMI 称，到 2020 年，将有 18 个半导体项目投入建设，高于今年的 15 个，中国大陆在这些项目中占了 11 个，总投资规模为 240 亿美元，中国大陆正迅速成为半导体投资的一股主要力量。2018 年内有关中国晶圆生产线的项目共 46 个，总投资金额高达 14000 亿人民币。2019-2020 年，有华虹无锡半导体（一期）等项目投产，也有像格芯（成都）、德准半导体等处于停工、半停工状态。

表格 7：我国 12 英寸半导体产线情况统计

生产线	形式	产能 (万片/月)	投资金额 (亿元)
上海华力集成电路制造有限公司 (华力二期)	投产	4	387
长江存储科技有限责任公司	投产	30 (2020 年)	1600
睿力集成电路有限公司	投产	2 (2019 年)	534
台积电 (南京) 有限公司	投产	1	203
英特尔半导体 (大连) 有限公司	投产	1	203
华虹半导体 (无锡) 有限公司	投产	4 (一期)	100 亿美元
SK 海力士半导体 (中国) 有限公司	投产	→20	86 亿美元

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

广州粤芯半导体技术有限公司	投产	4	70
中芯国际集成电路制造（深圳）有限公司	扩产	0.3→4	-
合肥晶合集成电路有限公司	扩产	1→2.5	128
联芯集成电路制造（厦门）有限公司	扩产	1.7→2.5	43
三星（中国）半导体有限公司	扩建	12→20	474
武汉新芯集成电路制造有限公司	扩建	1.2→2	121
中芯南方集成电路制造有限公司	在建	3.5	102.4 亿美元
南京紫光存储科技控股有限公司	在建	30	2032
成都紫光国芯存储科技有限公司	在建	30	1626
福建省晋华集成电路有限公司	在建	24	381
厦门士兰集科微电子有限公司	在建	8	1152
重庆万国半导体科技有限公司	在建	7	68
芯恩（青岛）集成电路有限公司	在建	6~12	150
江苏时代芯存半导体有限公司	在建	10	130
武汉弘芯半导体制造有限公司	在建	9	1280
上海积塔半导体有限公司	在建	5	359
华润微电子重庆基地	规划	-	100
矽力杰半导体青岛项目	规划	4	180
格芯（成都）集成电路制造有限公司	停摆	6.5	678
德准半导体有限公司	半停工	24	500

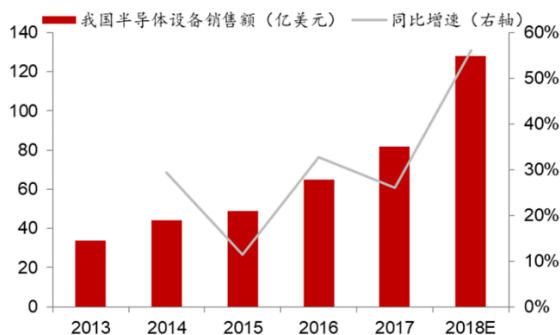
资料来源：集微网、搜狐等网站，川财证券研究所；截至 2019.11.29

3.2.2. 我国半导体设备需求缺口较大，国产设备商迎良好发展机遇

根据 SEMI 统计数据，2019 年全球半导体设备销售额为 597.5 亿美元，较 2018 年下降了 7.41%。2019 年半导体设备在中国大陆的销售额预计为 134.5 亿美元，同比增长 5.1%，约占全球半导体设备市场的 23%。全球半导体设备市场呈现高度垄断的竞争格局，主要由国外厂商主导。

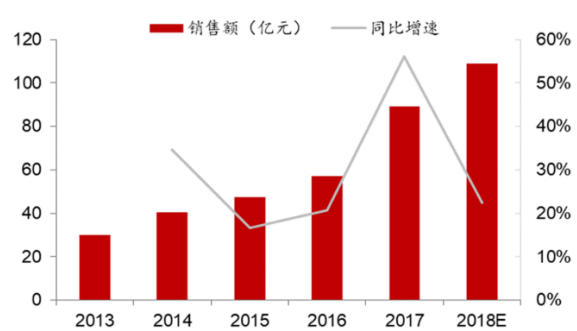
中国半导体设备市场面临着较大的需求缺口，进口依赖问题始终存在，受中美贸易摩擦影响，自主可控成为市场关注的重要方向，目前我国加大国产设备研发投入力度，国产设备未来成长空间充足。

图 41：中国大陆半导体设备销售额与增速



资料来源：IC Insights，川财证券研究所

图 42：国产半导体装备产业销售额



资料来源：中国电子专用设备工业协会，川财证券研究所

全球半导体设备市场主要由国外厂商主导，美日企业占比最高。排名前十五的半导体设备供应商中，北美、日本区域占据主导优势，中国仅有一家挤入榜单。而前五大半导体设备供应商，占据了全球半导体设备市场 65% 的市场份额。具体到按工艺划分的设备上，光刻机方面，阿斯麦公司具备垄断优势；刻蚀机与薄膜沉积设备方面，应用材料、东京电子和泛林半导体位列三强；检测设备方面，科天半导体占据龙头优势。

表格 8：全球前十五半导体设备供应商

2018 年排名	区域	公司 (英文名)	公司 (中文名)	2018 年营收 (亿美元)	2019 年营收 (亿美元)	Y-0-Y
1	北美	Applied Materials	应用材料	140.2	134.7	-3.92%
2	欧洲	ASML	阿斯麦	128.1	127.7	-0.31%
3	日本	Tokyo Electron	东电电子	109.1	95.5	-12.47%
4	北美	Lam Research	泛林	108.7	95.5	-12.14%
5	北美	KLA	科天	42.4	46.7	10.14%
6	日本	Advantest	爱得万测试	25.7	24.7	-3.89%
7	日本	SCREEN	迪恩士	22.3	22.0	-1.35%
8	北美	Teradyne	泰瑞达	14.9	15.5	4.03%
9	日本	Kokusai Electric	日立国际电气	14.0	15.3	9.29%
10	日本	Hitachi High-Technologies	日立高新	9.91	12.6	27.14%
11	中国	ASM Pacific Technology	ASM 太平洋技术	5.5	12.0	118.18%
12	韩国	SEMES	细美事	14.9	11.4	-23.49%
13	欧洲	ASM International	先域	9.7	11.1	14.43%
14	日本	Daifuku	大福	11.8	8.9	-24.58%
15	日本	Canon	佳能	7.7	6.9	-10.39%
全球前十五厂商总营收				664.9	640.5	-3.67%

资料来源：VLSI Research, 川财证券研究所

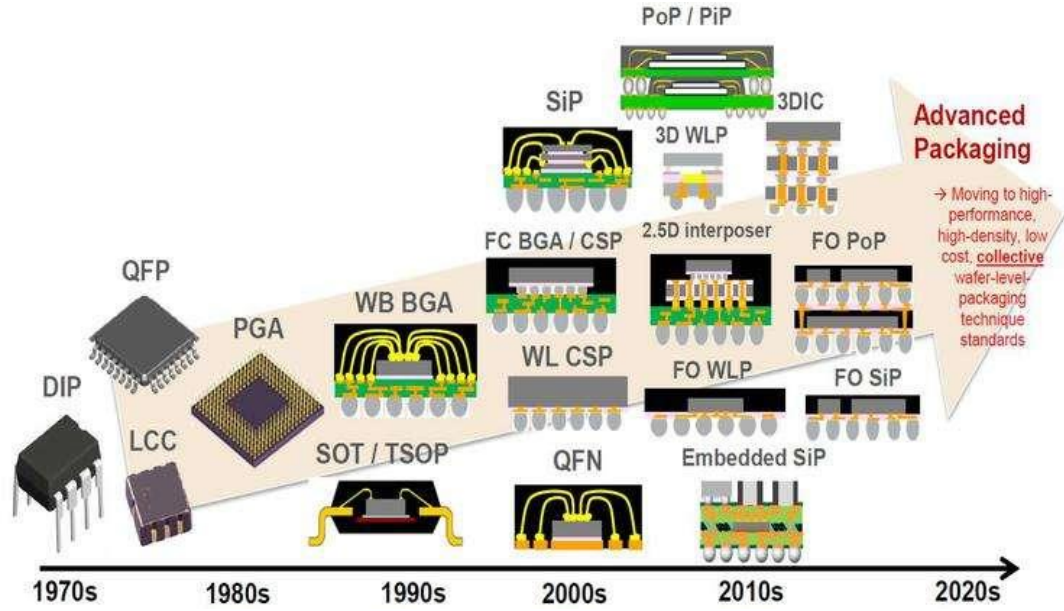
3.3. 全球先进封装增速加快，我国半导体封测产业迎景气度回升

随着 5G 时代来临，无论是手机还是 TWS 耳机、智能手表、VR/AR 等新的终端设备，对于微型化、更强功能性及热电性能改善的需求提升，半导体封测技术的精密度、复杂度和定制性继续增强。集成电路封装技术的演进方向即为高密度、高脚位、薄型化、小型化。先进的半导体封装可以通过增加功能和保持/提高性能，来提高半导体产品的价值，同时降低成本。SiP 和 3D 封装是封装未来重要的发展趋势，但鉴于目前多芯片系统级封装技术及 3D 封装技术难度较

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

大、成本较高，倒装技术（FC）和芯片尺寸封装（CSP）仍是现阶段业界应用的主要技术。

图 43：半导体封测技术发展历程

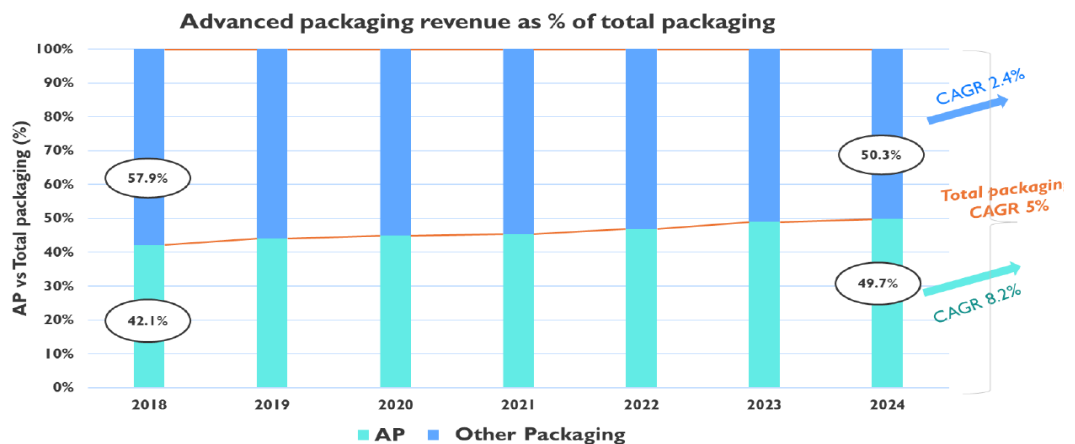


资料来源：Gartner，川财证券研究所

3.3.1. OSAT 模式市场占比提升，先进封装拓展新的封装需求

随着半导体专业化分工的发展，越来越多的 IDM 公司将相对毛利率较低的封测部分转包给专业封测厂商（OSAT），OSAT 封测占全球半导体封测业务比例由 2008 年的 44% 逐渐提升至 2019 年的 56%。同时，先进封测技术的发展，例如系统级 SIP 封装等技术的出现也不断拓展新的半导体封装需求，提升封测市场的比例。

图 44：未来先进封装增速显著高于传统封装，占比扩大



资料来源：Yole Development，川财证券研究所

3.3.2. 我国晶圆厂建设高峰持续，带动下游封测市场的发展

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

据 SEMI 近日发布的报告预测，到 2020 年，全球新建晶圆厂投资总额将达 500 亿美元。SEMI 称，到 2020 年，将有 18 个半导体项目投入建设，高于今年的 15 个，中国大陆在这些项目中占了 11 个，总投资规模为 240 亿美元，中国大陆正迅速成为半导体投资的一股主要力量。随着大批新建晶圆厂产能的释放，带来更多的半导体封测的新增需求，引领我国半导体封测产业的复苏。

台积电、中芯国际等代工厂营收、产能利用率不断提升，利好封测厂商。从台积电月度数据来看，台积电营收保持快速增长趋势，下半年以来公司月度营收同比保持增长态势，主要得益于公司先进制程工艺的营收占比提升以及产能利用率的提高。同时从中芯国际、华虹半导体的产能利用率来看，两大国内代工厂的产能利用率都有了明显的提升，主要由于 5G 新应用带来的需求好转，代工厂的营收及产能利用率的提升将带动其下游封测厂商发展。

3.4. 先进封装推动基板需求快速增长，国内 IC 发展加速基板国产化

3.4.1. 用于高性能计算的大面积 FCBGA 封装需求驱动封装基板需求成长

1. 高性能计算包括传统的基于 CPU 的计算机，从高端桌面和笔记本电脑到领先的服务器、计算和网络应用程序三大类

后者越来越多地使用 GPU 和高级内存总线来实现超级计算和 AI 应用程序所需的高性能。长期以来，高端 CPU 和 GPU 一直被封装在 FCBGA、FCLGA 或 FCPGA 中，它们可以通过插槽直接安装到主机的主 PCB 上，也可以使用中间的子卡。

在笔记本电脑中系统级的尺寸和厚度要求 CPU 直接安装在主机的主板上。然而，在桌面服务器和许多其他高性能计算应用程序，CPU 通常以 BGA 或 LGA 包的形式提供，并通过插座或类似的连接器安装到主板上。

Intel 的高端服务器 CPU，包括联想服务器使用的 Xeon CPU，都采用了公司的 PoINT (Patch on INTerposer) 技术。在英特尔的命名法中，CPU 芯片被翻转到一个“补丁”上，这实际上是一个具有高路由密度的 BGA 基板，以适应前沿的 CPU 芯片。然后将此补丁安装到插入器上。Intel 将补丁称为 HDI (高密度互连)，将插入器称为 LDI (低密度互连)。在 Prismark 的术语中，两者都是内置的封装基板，而插入器的路由密度略低。

2. AI 和机器学习带来了海量数据的处理需求

英特尔的 Xeon 是一款传统的、但处于领先地位的 CPU，它是专注应用于 AI 和机器学习一种新的高端处理，而这些应用使用 GPU。所有的应用程序都依赖于模式识别来创建一个算法来解释大量的数据，而 GPU 比 CPU 更适合这种类型的数据处理。

自动驾驶汽车可能是这些新型人工智能应用中最具辨识度的一个。但机器学习

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

也被用于语音识别、游戏、工业效率优化和战争。Nvidia 是这些 AI 应用的 GPU 的主要供应商，该公司的 Nvidia 的自动驾驶汽车驱动平台是系统和组件封装实践的一个很好的例子最初用于特斯拉自动驾驶仪的驱动平台，本质上是一个小型(31x16cm 的盒子)超级计算机，它可以解读汽车传感器的数据，创建出汽车周围环境的虚拟 3D 地图。并决定适当的行动。值得注意的是，大量数据定期上传到汽车制造商的数据中心，在那里，基于数百万英里的驾驶经验，自动驾驶算法不断改进。

这些例子的 CPU 和 GPU 是大型尺寸的 FCBGA 封装驱动的需求复杂的封装基板的主要例子。

3.4.2. SiP/模块封装需求旺盛驱动封装基板需求成长

有机封装基板的第二个重要增长驱动力是 SiP/modules。SiP(System-in-Package)将主动和被动元器件组合在一个包含特定功能的封装体/模块中。最突出的 SiP 是用于蜂窝和其他射频系统的射频模块，如功率放大器模块。前端模块和 WiFi 模块。其他例子包括传感器模块，如 MEMS 加速度计算或摄像机模块，以及电源模块，比如 DC/DC 转换器。大多数这样的模块使用刚性 PCB 基板，虽然有些使用柔性，陶瓷，或引线框载体。与上面讨论的高性能计算设备相比，IO 数量很低(大多数远低于 100)，并且封装的球/垫的间距非常宽松(最多为 1 毫米)。另一方面，特别是射频模块往往有一个很多且越来越多的器件和元件，必须在模块内互连。这增加了模块基板的路由密度，增加了它的层数和设计几何形状。

3.4.3. 先进封装基板市场的发展驱动封装基板需求成长

封装基板的需求已经被持续使用的晶圆级 CSP 削弱。WLCSP 发展迅速，因为他们提供了小尺寸，可以非常薄(<0.4 毫米)和提供良好的球间距(0.35 毫米)，且不使用任何基材或载体。但 WLCSP 广泛应用于智能手机和其他便携式产品中。然而封装基板的主要增长动力是大面积 FCBGA 封装和 SiP。

在可实现的布线密度方面，硅的技术路线图超过了 PCB。封装基板是用来提供高密度的接口之间的硅模具和更大，低密度 PCB 主板。但是用于高性能计算处于领先地位的 CPU 和 GPU，即使是高密度的封装基板也不足以实现一级互连。

以 5 μm 线和空间为例，重点是半导体工艺技术作为替代。在典型的排列中。采用半导体制造技术的中间插层，将有源模的高密度布线要求与有机封装基板的低密度能力进行转换。值得注意的是，这种封装方法仍然需要有机封装基质，它的大小和层数都在增加其中一些产品已经开始批量发货。

3.5. 新应用临界推动 LED 在显示方面应用拓展

3.5.1. LCD 和 Micro LED 显示技术新进展

表格 9：液晶显示（LCD）技术的新发展

项目	主要内容
Mini LED 背光源技术	Mini LED RGB 显示拥有与 Mini LED 显示相同的优异性能，只是在尺寸及 PPI 上面受到限制。由于 PPI 做不高，Mini LED RGB 只能应用在大尺寸显示如指挥中心大屏、墙幕显示及大尺寸电视等，如三星的 The Wall。为了打破这个限制，结合现在的其他技术热点，出现了 Mini LED 背光加液晶玻璃的显示产品，康佳 2019 年 1 月 CES 展出的 65 英寸 Mini-LED 电视，结合量子点技术及背光巨量分区技术，其画面的色彩饱和度和动态对比度与 OLED 不相上下，分辨率甚至可做到 8K，成本比 OLED 低但可靠性和寿命高。目前其他电视机厂已经相继展出一些类似产品。
量子点背光源技术	量子点背光源技术利用量子点的发光特性，通过绿色、红色量子点将蓝色 LED 光转化为高饱和度的绿光和红光，并同其余未被转换的蓝光混合得到白光等各种颜色，在屏幕上显示宽广色域的颜色。量子点背光源相比普通 LED 背光具有更高纯度的三基色，通过调整量子点材料大小分布，可获得更真实、更均衡的色彩表现。目前主要有两种方法将量子点封装进 LCD 显示器。第一种封装方法 On-surface 是将量子点嵌入两层氧气阻隔薄膜中，再将量子点薄膜贴附在整个液晶面板导光膜的上方、彩色滤光片的下方。这种方法的技术最为成熟，但消耗的量子点材料较多会使成本增加，而且量子点薄膜也会增加面板厚度。目前主要是 3M 和 Nanosys 的 QDEF 技术以及 Nanoco 的 CFQD 技术采用这种封装方法。第二种封装方法 On-edge 是与背光系统结合，在侧边背光与面板之间加入一条含有量子点的长条机构。该方法消耗的量子点较少，但放入侧边背光模组，温度过高会导致量子点失效。目前主要是 QD Vision 的 Color IQ 技术采用这种封装方法。为解决上述两种封装方法存在的问题，各家量子点制造商均朝量子点滤光片的方向迈进。
纯色硬屏技术	纯色硬屏技术是在广色域背光灯和液晶模组之间添加一层纳米颗粒，这层纳米颗粒是一种直径在 1nm 左右的均匀微型粒子，专门吸收背光源发出的杂光，提升红绿蓝三原色光的纯度，进而能够更加准确的表现画面色彩，呈现真实画面。由于纯色硬屏技术中的纳米颗粒比量子点背光源技术中的量子点更小，所以可产生更精细更准确的色彩。此外，纯色硬屏技术可以增强离轴时的色彩一致性，消除由于观看角度改变而产生的色彩失真。传统屏幕的可视角度在大于 30° 时色差会非常明显，而纯色硬屏在可视角度达到 60° 的时候，依然没有色差，保持 100% 高色域，形成最逼真的图像。纯色硬屏技术作为目前最先进的液晶改良技术，已吸引了众多厂商的投资研发。2017 年，LG、创维等公司都推出了搭载纯色硬屏技术的液晶显示产品，其在图像峰值亮度、黑色暗度、对比度、鲜艳度、真实度、细节还原等属性上，均高于其它液晶显示产品。
柔性 LCD	2016 年 12 月，日本 Tohoku University 的 Hideo Fujikake 和 Takahiro Ishinabe 为主导的研究团队，利用厚度仅几微米的塑料薄膜取代传统既厚且坚硬的玻璃基板，开发出一种超级柔软的液晶显示面板，屏幕大小为 5.5 英寸，即使进行曲率半径达 3mm 的抗卷性测试，也能保持这种元件的均匀度，因而适合可卷曲与可摺叠的应用。2016 年 12 月，英国 FlexEnable 公司，基于塑料基板，采用有机晶体管驱动背板，成功开发了 12.1 英寸柔性有机液晶显示器。对比传统的玻璃基板的显示器，厚度小于其四分之一（小于 0.3 mm），重量不到其十分之一。这项柔性有机 LCD 技术与现有的 TFT-LCD 生产线兼容，并且易于实现更大尺寸的显示。2017 年 7 月，Flex-Enable 与中国信利半导体有限公司 (Truly Semiconductors) 签署了一份技术转让与许可协议，计划在 2018 年将 FlexEnable 的柔性有机液晶显示技术应用于信利公司生产线的大批量生产中。

资料来源：平板显示技术比较及研究进展_李继军，川财证券研究所

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

表格 10: 微型 LED (Micro LED) 技术的新发展

项目	主要内容
芯片生产设备进展	2017 年 4 月, 全球最大蓝宝石晶圆供应商俄罗斯 Monocrystal 公司针对未来 Mini LED 所需, 发布了 UltraClean 等级的蓝宝石磊晶晶圆, Mono-crystal 公司利用最新进的洁净技术, 将蓝宝石晶圆表面 1 μm 以下的污染物清除到 20~50 个左右。UltraClean 等级的蓝宝石晶圆, 在进行图形化蓝宝石晶圆基板制程时, 就不须进行前段洗净的作业工程, 这可使图形化蓝宝石晶圆基板制程的良率提升到 95%~99%, 进而减少耗损以及降低成本。2017 年 11 月, Veeco 公司和 ALLOSemiconductors 公司达成合作, 将 Veeco 领先的 MOCVD 专业技术和 ALLOS 的硅基氮化镓外延晶片技术相结合, 可生产出高质量的 GaN 晶圆, 从而在现有的硅生产线上实现生产低成本的 Mini LED。2020 年 4 月 17 日, 中微公司举行 2019 年度业绩说明会, 中微公司董事长、总经理尹志尧宣布, 公司正在全力开发可用于 Mini-LED 生产的新型 MOCVD 设备产品, 并准备在客户生产线进行验证。
巨量转移新进展	巨量转移技术作为 Micro LED 制程中最困难的关键制程, 未来将以薄膜转移的各种技术为主。五大薄膜转移技术包含静电吸附、范德瓦尔斯力转印、雷射激光烧蚀、相变化转移、流体装配。转移技术的选择需视不同的应用产品而定, 最主要是考量设备投资、产出量及加工成本、各厂家之制程能力及良率的控制等因素。目前, 全球已有多家厂商投入到巨量转移技术的研发中, 如 LuxVue、eLux、VueReal、X-Celeprint、法国研究机构 CEA-Leti、Sony 及冲电气工业 (OKI); 台湾则有臻创、工研院、Mikro Mesa 及台积电 (2330-TW)。但考量每小时产出量、良率及晶粒大小 (<100 μm) 尚无法达到商品化的水准, 厂家纷纷寻求晶粒大小约 150 μm 的 Mini LED 解决方案, Mini LED 显示与投影模组产品将率先问世, 待巨量转移制程稳定后再朝向 Micro LED 规格产品迈进。
全彩化技术新进展	目前备受期待的是将全彩显示屏制作方式缩小至 Micro 等级, 其将 R、G、B 三色 LED 芯片进行排列及移转, 但三色 LED 电流设计截然不同、色彩易偏移是必须解决的首要难题。另一类作法是使用单一蓝光 LED 芯片, 搭配量子点材料或特殊荧光粉, 达成全彩化显示效果, 但面临的技术门槛包括荧光粉粒子体积较大, 无法配合微型化 LED 芯片尺寸, 而量子点的材料有使用寿命问题, 因耐热度偏低及快速衰竭, 导致无法大量使用, 业界初估透过量子点材料达成全彩化显示, 可能仅有数百小时的寿命。2015, VerLASE Technologies 提出 Chromover 波长变换技术, 该技术是在蓝光 LED 芯片阵列上, 采用将共振器腔面围绕在半导体量子阱, 进而能在同一材料晶圆上将薄膜变换层进行重叠, 就能够在薄膜激发蓝光的时候, 进行绿光和红光的变换。这一技术有望能够取代目前利用荧光粉以及量子点来进行发光颜色改变的构想。由法国的 Aledia 以及瑞典的 Glo 等机构所共同开发的 Micron (Nano) Wire LED 芯片技术则是在晶圆上进行纳米等级的柱状立体加工制程, 让每根柱状都形成发光层。这样的立体加工制程所生产出来的 LED, 其发光亮度会比普通制程 LED 来的更高, 并且能够达到在同一个晶圆上, 甚至于同一个芯片上能够激发出多色彩的能力。近期, Google 公司和 Intel 公司分别投资了瑞典 Glo 公司和法国 Aledia 公司, 正积极布局 Micro LED 显示。

资料来源: 平板显示技术比较及研究进展_李继军, 川财证券研究所

3.5.2. LCD 显示经过多年发展, 技术成熟, 成本低廉, 仍然在显示市场占据着主流地位

OLED 显示具有画质优良、轻薄、功耗低、可柔性显示等优点, OLED 显示技术的出现使显示行业摆脱了传统 LCD 的背光源, 开创了自发光显示的未来发展方向。但是虽然目前 OLED 显示技术发展较快, 但与 LCD 显示相比, 其技术还不

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

够成熟，OLED 材料的稳定性以及封装密闭性技术还有待提高，而且 OLED 成本还很高，尚待新的技术和材料的继续突破。而 LCD 显示正通过 Mini LED 背光技术、量子点背光技术、纯色硬屏技术、柔性显示等技术创新来不断提高其综合性能，保持其主流地位。在相当一段时期内，LCD 和 OLED 仍将还会共存于市场中，相互补充，激烈的竞争有望让消费者以更低的价格获得更好的显示效果。

3.5.3. 具有经济性的 Mini LED RGB 直显技术的量产大概率在近两年内将会有突破性进展

Mini LED 和 QLED 显示这两种自发光显示技术，在理论上较 OLED 显示拥有更好的颜色表现、更久的工作寿命等优势。

Mini LED 可以做 LCD 的背光，也可以直接拿来做显示屏，目前 Mini LED 直显还面临主要困难还是成本较高，目前主要在高端酒店会议庆典等商用租赁、大型会议室视频显示和更高端的裸眼 3D、AR 和 VR 应用等场景开始试用推广。Mini LED 直接制作显示屏分辨率必须够高，使人眼在观看距离内无法看出 Mini LED 的颗粒来。2019 年以来，Mini LED RGB 直显的技术进步明显，国内部分领先厂商的 LED 芯片尺寸可以做到 $100\mu\text{m}\times 100\mu\text{m}$ ，像素间距已经可以做到 0.5mm。

3.5.4. 2021 年是 Mini LED 背光+LCD 产品量产应用的第一年，Mini LED 技术应用当前已经具备一定的经济性

1. 高动态范围以及削弱的光晕效应是 Mini LED 带给 LCD 突出的优势

目前的 LED 背光的芯片尺寸大，导致了在黑白像素之间漏光比较严重，这种现象称为光晕效应。Mini LED 技术跟普通的高亮度 LED 相比，Mini LED 发光效率会差一点，但是它的耗电量跟普通高强度的 LED 比较不会差太多，目前发光效率比较低的问题可以通过(分区调光)来补偿。分区调光是指根据需把 Mini LED 显示屏的背光划分为几百到几万个区域，每个区域对应多个像素点，且各区域的亮暗可以独立控制。这样做，显示屏的明暗对比度能够提升到跟 OLED 一样的 1000000: 1。对于图像暗的区域，Mini LED 就设定在关闭状态。如果图像需要特别明亮，比如烟花，那么我们可以增大这个区域 Mini LED 的亮度。如此一来，不但明暗对比度大大提升，而且可以省电 3 到 4 倍。在 TFT 驱动的 Mini LED 背光源上面加一个散光膜，就可以获得均匀的背光。

2. Mini LED 背光技术的接受程度比 Micro LED 更高

一个 Mini LED 控制大概 30 个 LCD 的像素，而人在某一距离下观看时，肉眼分辨率有限。利用这个原理，加上最佳的区域划分数目，我们可以将光晕效应压制到最低程度，达到和 OLED 一样出色的表现。此外，Mini LED 的亮度、明暗对比度、色彩饱和度，都可以让 LCD 的动态范围提升百倍甚至好几千倍。

而 Mini LED 比 Micro LED 更容易制造，良率更高，技术上已经证明可行。所以 Mini LED 是 LCD 此一轮发展的进化核心动力，这种升级将使得 LCD 如虎添翼。

2019 年以来 Mini LED 显示产品密集发布，苹果、TCL、海信、华硕、群创、友达、京东方等巨头纷纷推出 Mini LED 背光或类似技术的电视、显示器、VR 和车载显示等终端产品。

3. 在移动显示的应用范围里，Mini LED 的高动态范围、高色彩饱和度、长寿命和省电等特点非常重要

随着 5G 网络及工业 4.0 时代的到来，互联网+、物联网、人工智能、虚拟现实及增强显示等新技术的出现，对平板显示提出了更高的要求，这必将推动平板显示技术的快速发展和更加广泛的应用。

近年来的各类展会中，友达、京东方、天马和 JDI 都不约而同地展出 Mini LED 样机，包括游戏显示、智能手机、车载显示和 VR 等。据媒体报道，苹果最快将在 2020 年第四季度至 2021 年一到二季度分别推出配备 Mini LED 显示屏的 iPad 与 MacBook。

四、投资机会与相关标的

4.1. 消费电子产业链投资机会

4.1.1. 5G 推动智能手机产业链升级

5G 核心技术改进主要包括增加基站密度、采用 MIMO 技术与载波聚合技术、增加频段拓宽信道宽度、高阶调制提高频谱效率等。5G 换机潮下，全球手机出货量回升，5G 手机占比预期不断增加。5G 制式下智能手机内射频前端芯片价值也将继续上升，5G 低频段单机手机射频芯片价值预计达 32 美元，毫米波单机手机射频芯片价值预计达 38.50 美元。受 5G 时代技术、数量、价格三因素驱动，射频芯片市场有望在 2019 年开始加速扩张，手机市场与射频芯片市场有望在 2021 年实现最高增速。预计射频芯片市场在 2021 年达到 247.06 亿美元，滤波器、PA、射频开关、天线调谐、LNA、毫米波模组对应市场价值依次为 152.86、60.85、19.76、7.41、4.94、1.24 亿美元。射频前端与天线相关优质标的卓胜微、信维通信、三安光电、麦捷科技有望受益。

图 45：5G 对智能手机产业链的潜在影响

模块	细分领域	国内相关供应商	5G带来市场增量
光学模组	光学镜头	欧菲光、舜宇光学、瑞声科技、联合光电；	据HIS Markit数据，2019光学指纹识别模组预计超1.75亿颗，至2021年预计超2.8亿颗。
	图像传感器	豪威科技（韦尔股份）；	
	指纹识别模组	汇顶科技、思立微、神盾；	
	其他光学组件	舜宇光学、中光学、水晶光电、福晶科技、永新光学	
显示模组	OLED面板	京东方、华星光电、维信诺；	柔性OLED屏将成为未来发展趋势。
	天线	信维通信、硕贝德、立讯精密；	
射频组件	滤波器	麦捷科技、中电科26所、德清华莹（中电科55所、信维通信）、好达电子、天津诺思、云塔科技	据Yole的预测，全球手机射频市场规模2023年将达到352亿美元，复合年增长率为14%。其中滤波器市场预计250亿美元，CAGR为21%；PA与LNA市场预计70亿美元，CAGR为7%；开关市场预计30亿美元，CAGR为15%。射频前端的单体价值将从4G的16美元，增加到5G产品的25美元左右。
	射频开关与LNA	卓胜微、唯捷创芯、锐迪科、中普微（韦尔股份）、德清华莹	
	PA	海威华芯（海特高新）、三安集成（三安光电）、中科汉天下、唯捷创芯、紫光展锐、国民飞骥、慧智微、宜确半导体（长盈精密）	
	基带芯片	华为、联发科、紫光展锐；	
	固件存储	兆易创新、长江存储、合肥长鑫；	
芯片模组	AI芯片	寒武纪、地平线、海思、大华股份；	5G速率需高速存储、高速处理、大容量存储配合，这将驱动相关芯片研发升级。5G解决高速场景要求，将驱动物联网核心瓶颈被打破，带来AI市场增量空间。
	模拟芯片	韦尔股份、圣邦股份、兆易创新、中颖电子、晶丰明源、思瑞浦、上海南芯、希荻微电子、复旦微电子、华大半导体、灵动微电子、晟矽微电；	
	Wifi/蓝牙 MCU	乐鑫科技、博通集成、汇顶科技；	
PCB	FPC、SLP	深南电路、沪电股份、生益科技、华正新材、鹏鼎控股、东山精密、兴森科技；	手机内部器件缩小，FPC和SLP市场有望扩张。据Prismark数据，FPC在2021年国内市场将达516亿元，CAGR为10%；据Yole数据，2024年SLP出货量占比将从7%提至16%。
被动元件	电容、电阻、电感	顺络电子、风华高科、火炬电子、宇阳科技；	根据Paumanok预测，全球被动元件市场空间将由2017年的238亿美元上升到2020年的286亿美元，其中容阻感占比达90%。
散热模组	液冷+铜片/石墨	飞荣达、中石科技、碳元科技、合力泰；	5G石墨膜较4G用量增加，石墨烯膜、热管/VC渗透率将提升。
外壳结构	背板	蓝思科技	3D玻璃和陶瓷是5G时代手机背板材料的主要选择。

资料来源：HIS Markit, Yole Development 等，川财证券研究所；注：红色字体为A股上市公司

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

4.1.2. TWS 耳机继续保持高速增长

在 Apple Watch、Air Pods 的创新带动下，新的产品市场被创造，全球可穿戴市场规模呈现爆发式增长。TWS 耳机发展以头部厂商为引，长期发展受技术发展、市场变革驱动，其技术提升旨在完成高传输、高音质、低损耗、智能化、轻量化等目标。无线耳机芯片性能的不不断提升推动着 TWS 耳机整体市场竞争的激烈程度，国内市场三类 TWS 耳机厂商加入竞争，即传统音频厂商、手机厂商与互联网公司，激烈的竞争市场一如当初安卓手机大举旗帜进入智能机市场的情形，预期 TWS 耳机市场将呈现以下特征：一是无线耳机将搭配智能手机销售，搭配销售带来出货量提升；二是传统耳机市场壁垒被打破，TWS 耳机侵占部分传统耳机市场；三是市场呈现两极分化，以苹果为代表的高端智能耳机占据市场空间份额将越来越大，部分自主品牌厂商可能凭借价格优势突出重围。未来，高端智能耳机代工厂商、自主品牌厂商、芯片供应商、封装厂商将受益，相关标的立讯精密、歌尔股份、共达电声、漫步者、环旭电子。

4.1.3. 手机拍摄功能持续升级和 VR/AR 设备突破继续推动光学需求高增长

伴随着用户对手机光学需求的扩大，三摄、四摄乃至五摄的出现使手机拍摄功能被进一步开发，3D 深度摄像头的的应用帮助人脸识别功能的实现。据 Counterpoint Research 预测，2019 年三摄渗透率将达到 15%，2021 年达到 50%。据 Yole Development 预测，全球 3D 成像和传感器市场规模在 2016-2022 年间的 CAGR 为 38%，2020 年市场预计为 90 亿美元，其中消费电子占据 60 亿美元，市场空间广阔。除手机外，VR/AR 设备带来的蓝海空间在 5G 时代不可估量，据 VR/AR 细分领域全球融资金额显示，资本投资硬件、工具与技术占比超过 70%。硬件端，AR 眼镜对光学模组、感应组件、ODM 代工的需求提升；PCVR 头显升级对分辨率的需求上升，也带来 Mini LED、LTPS LCD 的发展机遇。相关标的欧菲光、韦尔股份、水晶光电、汇顶科技、京东方。

图 46：射频组件、PCB、智能穿戴设备、光学组件 A 股标的

射频组件										
证券代码	证券简称	市值 (亿元)	收盘价 (元)	20Q3营收 (亿元)	营收YOY (%)	19Q3利润 (亿元)	利润YOY (%)	PE		
								19A	20E	21E
300136.SZ	信维通信	448.79	46.61	43.40	6.45	7.46	-3.97	44	33	23
300782.SZ	卓胜微	967.68	537.60	19.72	99.08	7.18	119.52	195	103	75
300319.SZ	麦捷科技	68.23	9.79	15.95	-14.96	0.71	-54.09	151		
600703.SH	三安光电	1258.25	28.09	59.00	-18.82	9.38	-52.34	97	78	55
智能穿戴设备										
002475.SZ	立讯精密	3631.61	52.00	595.28	70.96	46.80	74.26	77	51	36
002241.SZ	歌尔股份	1216.26	37.48	347.30	56.23	20.16	15.04	95	44	31
002655.SZ	共达电声	29.45	8.18	8.30	15.45	0.24	288.86	96	59	42
002351.SZ	漫步者	143.77	16.17	12.70	30.13	1.85	48.70	117	31	20
603986.SH	兆易创新	960.18	203.59	31.74	28.04	6.73	22.42	158	99	71
601231.SH	环旭电子	480.17	22.00	294.79	17.27	10.01	10.76	38	30	23
手机与VR/AR光学										
002456.SZ	欧菲光	414.18	15.37	370.59	21.67	7.39	-86.88	81	29	21
603160.SH	汇顶科技	769.93	168.23	51.28	97.77	11.00	437.22	33	47	40
603501.SH	韦尔股份	1777.24	205.80	139.69	39.93	17.27	-45.40	382	74	52
002273.SZ	水晶光电	154.52	12.69	22.59	26.43	3.13	-11.18	31	28	21
000725.SZ	京东方A	1798.37	5.24	1016.88	23.40	24.76	-45.18	94	41	20

资料来源：Wind，川财证券研究所；注：除季报数据外均采用2020年11月27日数据

4.2. 半导体产业链投资机会

中美贸易摩擦突显国产自主可控的重要性，当前我国半导体产业整体上与国外相比仍然有一定差距，但是受益于第三次半导体产业转移机会，以及我国巨大的市场需求，未来国内半导体产业将迎来新的历史发展机遇。随着我国5G建设加速发展，5G手机、TWS耳机、VR/AR等终端有望迎来高速增长，同时半导体自主可控将更加受到市场重视，展望2021年投资机会，我们认为半导体设计、设备板块将会持续受到市场关注，半导体封测产业将迎来新的景气周期；半导体制造、材料等板块将维持稳定增长，建议长期关注。

4.2.1. 半导体设计板块投资机会

当前A股包含多家半导体设计上市公司，我国半导体设计占比不断提升，我们看好半导体设计产业未来发展机会，建议关注NOR存储芯片公司兆易创新，光学指纹芯片公司汇顶科技，射频前端公司卓胜微，模拟IC公司圣邦股份、北京君正，ODM公司闻泰科技，分立器件公司韦尔股份、扬杰科技、士兰微等相关标的。

图 47：半导体设计上市公司

半导体设计										
证券代码	证券简称	市值 (亿元)	收盘价 (元)	20Q3营收 (亿元)	营收YOY (%)	19Q3利润 (亿元)	利润YOY (%)	19A	20E	21E
603986.SH	兆易创新	960.18	203.59	31.74	28.04	6.73	22.42	158	99	71
300661.SZ	圣邦股份	466.11	298.61	8.63	3.99	2.07	47.19	265	165	116
603160.SH	汇顶科技	769.93	168.23	51.28	107.91	11.00	806.05	33	47	40
300782.SZ	卓胜微	967.68	537.60	19.72	99.08	7.18	119.52	195	103	75
603501.SH	韦尔股份	1777.24	205.80	139.69	39.93	17.27	-45.40	382	74	52
300223.SZ	北京君正	458.89	97.85	12.28	40.30	0.22	211.61	782	255	138
300327.SZ	中颖电子	104.65	37.45	7.42	1.87	1.50	9.51	55	49	37
300458.SZ	全志科技	124.28	37.59	10.69	2.71	1.76	8.82	92	81	57
600745.SH	闻泰科技	1282.29	103.00	386.24	98.74	22.59	413.19	102	38	27
002049.SZ	紫光国微	611.01	100.69	23.20	48.05	6.85	61.02	151	71	50
600460.SH	士兰微	212.03	16.16	29.64	0.22	0.44	-39.34	1459		
300474.SZ	景嘉微	182.59	60.61	4.66	34.54	1.47	23.33	104	72	50
300373.SZ	扬杰科技	213.35	45.19	18.44	1.50	2.62	-44.44	95	61	47

资料来源：Wind，川财证券研究所；注：除季报数据外均采用2020年11月27日数据

4.2.2. 半导体设备板块投资机会

2021年我国晶圆厂建设继续加快推进，带动半导体设备需求增长。随着大基金、02专项、科创板等政策的执行和推动，将为我国半导体设备公司提供长期的资金及政策支持，加快我国半导体设备公司发展。相关标的，如薄膜沉积领域的北方华创、晶圆片制造设备领域晶盛机电、测试设备的长川科技、刻蚀领域的中微公司等。

图 48：半导体设备上市公司

半导体设备										
证券代码	证券简称	市值 (亿元)	收盘价 (元)	20Q3营收 (亿元)	营收YOY (%)	19Q3利润 (亿元)	利润YOY (%)	19A	20E	21E
002371.SZ	北方华创	840.02	169.66	38.36	30.24	3.27	30.09	272	178	122
300316.SZ	晶盛机电	364.92	28.41	24.85	6.23	5.24	5.85	57	45	33
300604.SZ	长川科技	72.83	23.21	5.00	17.93	0.35	-95.90	610	82	52
300567.SZ	精测电子	116.63	47.28	12.37	63.59	1.52	15.37	43	42	31
688012.SH	中微公司	766.14	143.24	14.76	24.75	2.77	399.14	406	244	189

资料来源：Wind，川财证券研究所；注：除季报数据外均采用2019年11月27日数据

4.2.3. 半导体封测板块投资机会

从全球封测产业发展趋势来看，先进封装增长要明显高于传统封装市场，同时先进封装将带来更多新增需求。受美国对华为禁售、中美贸易摩擦事件影响，以华为为代表的部分国内厂商加大对国内产业链企业的扶持力度，半导体封测产业产能利用率不断提升，半导体封测产业景气持续，建议关注长电科技、华天科技、通富微电、晶方科技、环旭电子等封测企业投资机会。

图 49：半导体封测上市公司

半导体封测										
证券代码	证券简称	市值 (亿元)	收盘价 (元)	20Q3 营收 (亿元)	营收YOY (%)	19Q3 利润 (亿元)	利润YOY (%)	PE		
								19A	20E	21E
600584.SH	长电科技	687.95	42.92	187.63	-10.45	7.64	-1140.91	776	73	52
002185.SZ	华天科技	431.28	15.74	59.17	9.85	4.47	-48.81	150	62	46
002156.SZ	通富微电	357.25	26.88	74.20	10.48	2.62	-116.98	1866	86	53
603005.SH	晶方科技	236.34	73.50	7.64	-19.77	2.68	70.76	218	61	46
601231.SH	环旭电子	480.17	22.00	294.79	17.27	10.01	10.76	38	31	23

资料来源：Wind，川财证券研究所；注：除季报数据外均采用 2020 年 11 月 27 日数据

4.2.4. LED 产业链投资机会

1. LCD 显示经过多年发展，技术成熟，成本低廉，仍然在显示市场占据着主流地位，具有经济性的 Mini LED RGB 直显技术的量产大概率在近两年内将会有突破性进展。

Mini LED 和 QLED 显示这两种自发光显示技术，在理论上较 OLED 显示拥有更好的颜色表现、更久的工作寿命等优势。Mini LED 可以做 LCD 的背光，也可以直接拿来做显示屏，目前 Mini LED RGB 直显还面临主要困难还是成本较高，目前主要在高端酒店会议庆典等商用租赁、大型会议室视频显示和更高端的裸眼 3D、AR 和 VR 应用等场景开始试用推广。

2. 2020 年是 Mini LED 背光+LCD 产品量产的元年，Mini LED 技术应用当前已经具备经济性。

高动态范围以及削弱的光晕效应是 Mini LED 带给 LCD 突出的优势；。一个 Mini LED 控制大概 30 个 LCD 的像素，而人在某一距离下观看时，肉眼分辨率有限。利用这个原理，加上最佳的区域划分数目，我们可以将光晕效应压制到最低程度，达到和 OLED 一样出色的表现。此外，Mini LED 的亮度、明暗对比度、色彩饱和度，都可以让 LCD 的动态范围提升百倍甚至好几千倍。

Mini LED 背光技术的接受程度比 Micro LED 更高。Mini LED 比 Micro LED 更容易制造，良率更高，技术上已经证明可行。所以 Mini LED 是 LCD 此一轮发展的进化核心动力，这种升级将使得 LCD 如虎添翼。2019 年以来 MiniLED 显示产品密集发布，苹果、TCL、海信、华硕、群创、友达、京东方等巨头纷纷推出 MiniLED 背光或类似技术的电视、显示器、VR 和车载显示等终端产品。

在移动显示的应用范围里，Mini LED 的高动态范围、高色彩饱和度、长寿命和省电等特点非常重要。据媒体报道，苹果最快将在 2020 年第四季度至 2021 年一到二季度分别推出配备 Mini LED 显示屏的 iPad 与 MacBook。

3. 未来的光电显示市场，Mini LED 背光的 LCD 和 OLED 各自发展，长期共存

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

OLED、LCD 和 Mini LED 都是 TFT 技术，所以不会像当初 LCD 彻底取代 CRT 和 PDP 那样，而是会共存，有些应用对 LCD 更适宜，但有些应用也许对 OLED 或者 Micro LED 更有利。在相当一段时期内，LCD 和 OLED 仍将还会共存于市场中，相互补充，激烈的竞争有望让消费者以更低的价格获得更好的显示效果。

重点关注 Mini LED 应用落地，量产工艺突破带来的高端 LED 显示行业景气上行带来的投资机会

随着 5G 网络及工业 4.0 时代的到来，互联网+、物联网、人工智能、虚拟现实及增强显示等新技术的出现，超高清显示需求强烈，小间距渗透持续、Mini LED 等新兴应用领域不断发展，高端 LED 显示行业景气度持续上行。相关标的有：国星光电、瑞丰光电、聚飞光电、华灿光电、TCL 科技、利亚德、洲明科技、兆驰股份、奥拓电子和三安光电等。

图 50: LED 产业链上市公司

LED										
证券代码	证券简称	市值 (亿元)	收盘价 (元)	20Q3 营收 (亿元)	营收 YOY (%)	19Q3 利润 (亿元)	利润 YOY (%)	19A	20E	21E
002449.SZ	国星光电	67.60	10.93	22.93	-7.71	0.77	-18.39	17	27	15
300241.SZ	瑞丰光电	38.42	7.17	8.79	-11.07	0.42	-45.32	-30	42	20
300303.SZ	聚飞光电	76.17	5.96	16.90	1.88	2.31	76.88	25		
300323.SZ	华灿光电	132.37	12.12	18.12	-23.02	-1.06	-269.62	-13	662	70
000100.SZ	TCL 科技	919.31	6.80	487.10	-28.48	20.25	3.52	35	29	18
300296.SZ	利亚德	186.90	7.35	44.87	12.19	3.16	-6.75	27	25	15
300232.SZ	洲明科技	102.94	10.48	31.60	25.58	1.54	24.49	19	26	17
002429.SZ	兆驰股份	257.13	5.68	140.20	3.93	11.12	58.12	23	16	13
002587.SZ	奥拓电子	33.83	5.49	6.27	-37.03	0.23	-15.50	19		
600703.SH	三安光电	1258.25	28.09	59.00	-18.82	9.38	-52.34	97	78	55

资料来源: Wind, 川财证券研究所; 注: 除季报数据外均采用 2020 年 11 月 27 日数据

4.3. 电子基础器件产业链投资机会

4.3.1. PCB 行业投资机会

PCB 是组装电子零件的基板，几乎所有电子设备都离不开 PCB，所以 PCB 下游应用市场分布广泛，包括通信（手机、固网、无线网及服务存储）、计算机（个人电脑及其他办公设备）、消费电子（电视、平板及智能穿戴等）、汽车、工控/医疗、军事/航空航天等，其中汽车、通信和消费电子将会成为下游主要需求方。未来，随着汽车电子、5G、数据中心、人工智能等新需求的出现，PCB 行业将迎来新的增长点。

表格 11: PCB 下游行业

行业	细分
汽车	普通燃油车、新能源汽车、智能网联车
通信	有线基础设施、无线基础设施、服务存储设备
消费电子	移动手机终端、家用电器、智能穿戴、娱乐影音设备等
计算机	个人电脑及其他办公设备
工控医疗	工业机器人、医疗器械等
军事/航空航天	军用电源、存储、航空航天机载设备等

资料来源: PrismaMark, 上市公司招股说明书整理, 川财证券研究所

1. 近年来消费电子不断创新, 为消费电子用 PCB 创造新的成长空间, FPC、SLP 生产厂商将迎来新增长

2018 年消费电子使用的 PCB 价值达 241.71 亿美元, 2022 预计将达到 280.87 亿美元, 其中 5G 手机和智能穿戴设备发展尤为迅速。2018 年全球智能穿戴设备出货量为 1.35 亿台, 总价值为 200 亿美元; 预计 2023 年智能穿戴设备出货量将达到 2.05 亿台, 价值 287 亿美元, 出货量年复合增长率达 23%, 其价值的年复合增长为 19%。受益于智能穿戴设备市场的提升, FPC 将迎来新增长。5G 将成为智能手机的新增长点, 预计 2023 年 5G 手机出货量将达 7.25 亿台, 带动 SLP、高阶 HDI 等高端 PCB 板需求。Yole Development 预测, 全球手机 SLP 产值占手机 PCB 总产值比重将由 2018 年的 11% 上升至 2023 年的 22%。以 FPC 作为主营业务、拥有 SLP 及高阶 HDI 生产能力的厂商营收将迎来新增长。

我们看好消费电子市场未来的增长以及相应的 FPC 需求的增加, 主要推荐主营消费电子用 FPC 产品, 成功进入国际领先消费电子品牌 (如苹果、谷歌、微软等) 客户供应链体系的鹏鼎控股; 以及通过收购全球第五大专业 FPC 厂商, 在全球 FPC 市场占重要份额的东山精密。

我们也看好手机用 SLP 及高阶 HDI 市场未来发展, 主要推荐国内能够批量生产 SLP 及高阶 HDI 且进入苹果供应链的鹏鼎控股; 以及目前具有小批量高阶 HDI 生产能力, 未来可能实现量产的中京电子。

2. 中国目前以中低端产品为主, 有望在高端产品市场实现国产替代, 高端 PCB 生产厂商市场份额不断提升

中国大陆的 PCB 生产目前仍是以中低层板、低阶 HDI 板、挠性板和单双面板等中低端产品为主, 而高层板、高阶 HDI 板/SLP 及封装基板等细分市场由海外企业主导。但目前中美贸易摩擦加剧, 下游各领域发展迅速, 尤其是中国自主电子品牌需求强劲, 中国 PCB 企业在突出的本土优势下有望在国内高端产品市场实现国产替代。在国际高端 PCB 产品市场, 中国生产商的产能优势、产业链优势及基础设施优势将为其争取一定的市场份额。国内龙头企业扩宽融资渠道,

加大研发力度，持续扩大高端产品线产能，优化产品结构，在高端产品市场的市场份额有望大幅提升。

我们看好国产高端 PCB 产品在全球高端产品市场的份额将不断升高，主要推荐能够实现高阶 HDI 和 SLP 量产的鹏鼎控股；能够小批量生产高阶 HDI 的中京电子；具备封装基板量产能力的深南电路、崇达技术、兴森科技和丹邦电子；以及具备高速多层板量产能力的沪电股份和深南电路。

3. 汽车电动化、智能化为 PCB 带来新的增长空间，汽车板业务的企业未来营收增长可期

汽车电动化、智能网联化目前已成为汽车电子用量增加的主要因素，带动汽车 PCB 需求的增长。因此普通燃油车的电控和车身系统所用 PCB，汽车电动化新增 PCB，以及智能网联化 PCB 增量将成为汽车 PCB 的三大主要组成部分。目前普通燃油车安全控制用 PCB 及新能源汽车电机管理新增 PCB 需求已落地，虽然普通燃油车市场规模逐渐减小，但仍然是汽车 PCB 的主要需求方；到 2023 年，电动化带来的 PCB 增量有望超普通燃油车 PCB 需求，布局新能源汽车板业务的企业未来盈利能力将进一步提升。

汽车电子又可分为车体电子（安全类）及车载电子（非安全类），车体电子所用 PCB（包括普通燃油车电控系统，新能源汽车电控系统及智能网联车毫米波雷达等）生产门槛较高，国内市场竞争较小，生产厂商盈利空间巨大。

我们看好新能源车电机电控系统用 PCB 的市场潜力，主要推荐已实现新能源汽车电机管理量产并与比亚迪建立长期稳定合作关系的深南电路。我们仍然看好普通燃油车安全控制用 PCB 的未来市场，主要推荐在传统燃油车安全控制用 PCB 上已经实现量产的沪电股份。我们同时看好智能网联车毫米波雷达用 PCB，主要推荐实现毫米波雷达用 PCB 量产的深南电路及具备生产技术的沪电股份。

图 51：PCB 产业链上市公司

证券代码	证券简称	市值 (亿元)	收盘价 (元)	PCB				PE		
				20Q3 营收 (亿元)	营收 YOY (%)	19Q3 利润 (亿元)	利润 YOY (%)	19A	20E	21E
002384.SZ	东山精密	442.68	25.89	182.53	38.37	9.56	54.72	63	29	22
002938.SZ	鹏鼎控股	1169.35	50.59	174.66	-1.49	13.79	41.60	40	36	29
002579.SZ	中京电子	66.46	13.38	16.33	29.79	1.11	35.83	45	29	23
603228.SH	景旺电子	267.69	31.44	49.27	25.37	6.85	9.04	32	25	21
600601.SH	方正科技	88.67	4.04	34.52	-5.02	-1.67	-80.98	-7	#####	#####
002463.SZ	沪电股份	346.95	20.12	55.57	26.72	9.55	143.40	29	24	19
002916.SZ	深南电路	516.82	105.62	89.83	47.90	10.98	68.02	42	32	24
600183.SH	生益科技	631.57	27.58	106.90	2.85	13.03	18.02	44	34	28

资料来源：Wind，川财证券研究所；注：除季报数据外均采用 2020 年 11 月 27 日数据

4.3.2. 封装基板行业投资机会

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

1. 用于高性能计算的大面积FCBGA封装、SiP/模块封装需求旺盛以及先进封装技术应用驱动封装基板需求成长

创新应用需求快速增长，半导体行业迎来景气度回升。除了当前消费电子等，未来人工智能（AI）、5G、物联网（IoT）等行业应用的发展，将带来对半导体行业带来前所未有的新空间，全球半导体产业有望迎来新一轮的景气周期。

传统的基于CPU的计算机，从高端桌面和笔记本电脑到领先的服务器、计算和网络应用程序三大类高性能计算以及AI和机器学习带来了海量数据的处理需求推动大面积FCBGA封装需求强烈增长，射频、WiFi、传感器、TWS和电源等模块封装趋势推动SiP和模块封装需求大增，堆叠和2.5/3D等先进封装技术应用加速推动对高密度多层先进封装基板需求快速增长。

从供给端看，未来中国芯片生产和封装占有率有望持续提升。从需求端看，传统电子产品之外，汽车电子、AI、VR/AR和物联网等应用终端的兴起，对先进封装工艺和材料的要求不断提高，都将促进封装基板需求强劲增长

2. 国内封测市场快速增长，中国封测行业影响力提升，加速封装基板国产化

国内封测市场快速增长，中国封测行业影响力提升。2018年中国封测市场达2193.40亿元，同比增长16.10%，2019年上半年中国封测销售额为1022亿元。2019年以来我国晶圆厂建设迎来高峰。据SEMI称，到2020年将有18个半导体项目投入建设，中国大陆在这些项目中占了11个，总投资规模为240亿美元。大批新建晶圆厂产能的释放，将带来更多的半导体封测新增需求。

半导体代工企业产能利用率提升，封测产业有望迎新景气周期，国家大力推进半导体耗材和关键零部件国产化进程。中芯国际、华虹半导体两大国内代工厂的产能利用率明显提升，代工厂的营收及产能利用率的提升将带动其下游封测厂商发展。由于中国IC市场快速增长，日月光、安靠、长电科技、通富微电、华天科技等全球领先的封测企业在中国增长迅速，也将加速未来封装材料的国产化进程。

3. 我们认为国内封装基板行业未来空间大、增长确定性强以及赛道好，建议重点关注相关国产化领先企业

我国封测产业地位的加强，半导体自产能力的提升以及国家对于半导体关键零部件和耗材国产化的推进，都将加速封装基板的国产化替代。我们建议重点关注有机封装基板行业中的国产化的领先企业深南电路和兴森科技，相关标的还有安捷利实业、珠海越亚、崇达技术和丹邦科技

图 52：封装基板产业链上市公司

封装基板										
证券代码	证券简称	市值 (亿元)	收盘价 (元)	20Q3营收 (亿元)	营收YOY (%)	19Q3利润 (亿元)	利润YOY (%)	PE		
								19A	20E	21E
002916.SZ	深南电路	516.82	105.62	89.83	43.50	10.98	83.40	42	32	24
002815.SZ	崇达技术	143.59	16.27	32.92	0.17	3.75	-9.83	27	27	20
002436.SZ	兴森科技	158.02	10.62	30.08	5.66	4.57	30.95	54	30	33
002618.SZ	丹邦科技	34.68	6.33	2.42	10.09	-0.05	-6.67	200		
600601.SH	方正科技	88.67	4.04	34.52	0.42	-1.67	-62.44	-7		

资料来源：Wind，川财证券研究所；注：除季报数据外均采用2020年11月27日数据

风险提示

5G 商用不及预期

2021 年终端产业链公司受 5G 发展速度影响较大，但 5G 芯片设计等技术难度较高，推进速度可能不及预期。

汽车电动化/网联化和智能化落地低于预期

2021 年电动汽车销售以及车联网落地低于预期。

中美贸易摩擦带来行业不确定性

中美贸易谈判周期较长，对行业的影响难以完全预测，科技行业发展存在不确定性。

研发投入不及预期

电子行业公司发展前期需要较大的研发投入，受制公司业绩及决策影响，研发投入可能不及预期。

分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉尽责的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也不会与本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接相关。

行业公司评级

证券投资评级：以研究员预测的报告发布之日起6个月内证券的绝对收益为分类标准。30%以上为买入评级；15%-30%为增持评级；-15%-15%为中性评级；-15%以下为减持评级。

行业投资评级：以研究员预测的报告发布之日起6个月内行业相对市场基准指数的收益为分类标准。30%以上为买入评级；15%-30%为增持评级；-15%-15%为中性评级；-15%以下为减持评级。

重要声明

本报告由川财证券有限责任公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格）制作。本报告仅供川财证券有限责任公司（以下简称“本公司”）客户使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户，与本公司无直接业务关系的阅读者不是本公司客户，本公司不承担适当性职责。本报告在未经本公司公开披露或者同意披露前，系本公司机密材料，如非本公司客户接收到本报告，请及时退回并删除，并予以保密。

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真实性、准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断，该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。在不同时期，本公司可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。对于本公司其他专业人士（包括但不限于销售人员、交易人员）根据不同假设、研究方法、即时动态信息及市场表现，发表的与本报告不一致的分析评论或交易观点，本公司没有义务向本报告所有接收者进行更新。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供投资者参考之用，并非作为购买或出售证券或其他投资标的的邀请或保证。该等观点、建议并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、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。根据本公司《产品或服务风险等级评估管理办法》，上市公司价值相关研究报告风险等级为中低风险，宏观政策分析报告、行业研究分析报告、其他报告风险等级为低风险。本公司特此提示，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，必要时应就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业财务顾问的意见。本公司以往相关研究报告预测与分析的准确，也不预示与担保本报告及本公司今后相关研究报告的表现。对依据或者使用本报告及本公司其他相关研究报告所造成的一切后果，本公司及作者不承担任何法律责任。

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。投资者应当充分考虑到本公司及作者可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。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。

对于本报告可能附带的其它网站地址或超级链接，本公司不对其内容负责，链接内容不构成本报告的任何部分，仅为方便客户查阅所用，浏览这些网站可能产生的费用和风险由使用者自行承担。

本公司关于本报告的提示（包括但不限于本公司工作人员通过电话、短信、邮件、微信、微博、博客、QQ、视频网站、百度官方贴吧、论坛、BBS）仅为研究观点的简要沟通，投资者对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

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“川财证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。如未经川财证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。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。

本提示在任何情况下均不能取代您的投资判断，不会降低相关产品或服务的固有风险，既不构成本公司及相关从业人员对您投资本金不受损失的任何保证，也不构成本公司及相关从业人员对您投资收益的任何保证，与金融产品或服务相关的投资风险、履约责任以及费用等将由您自行承担。

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：00000000857

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明报告 C0004