

# 涅槃：国产替代进行时

## ——电子行业 2020 年投资策略

行业年度报告

◆**2019 年回顾与 2020 年展望。**2019 年电子牛市中，半导体景气复苏和国产替代（韦尔/圣邦/兆易等）、TWS 渗透率提升（立讯/歌尔）、5G 基站对于高频高速 PCB 需求大增（沪电/深南/生益）、5G 手机创新（领益/鹏鼎等）是电子行业重点方向。G2 中美的大国博弈背景下，展望未来，我们认为国产替代和创新浪潮仍是未来电子行业的发展主轴。2020 年聚焦大空间和高增速细分子行业：半导体在国家意志驱动下，国产替代趋势有望持续；5G 换机潮有望驱动创新的零部件环节业绩趋好；安卓 TWS 耳机渗透率提升，有望成为智能机之后的消费电子新热点；5G 基站侧对于高频高速 PCB 需求将在 2020 年加速。

◆**半导体：国产替代加速进行，设计百花齐放、制造和封测行业集中度上升。**中美贸易摩擦下，国内终端厂商开始将供应链向国内转移，将真正发挥出下游带动上游发展的作用，半导体国产替代加速进行。代工模式使得中国大陆设计百花齐放，国产替代全面进行。制造属于重资产投资，集中度上升是趋势。封测领域长电科技、华天科技已进入全球前十。半导体设备领域中微公司、北方华创逐步打破国际垄断，国产替代加速进行。

◆**5G：5G 手机已来，多环节迎来全面变革；5G 基站建设高峰正式开启，高频高速 PCB 壁垒深厚。**(1) 随着 5G 基础设施的逐步建设，我们预计 5G 手机将从 2019 年下半年开始推出，2020 年快速放量，5G 将成为电子行业在未来两年最大的发展动力。5G 将带来毫米波、波束成形、载波聚合、阵列天线等方面的技术革新，也将给手机的基带、RF 前端、天线、射频传输、散热/屏蔽、元件等环节带来变革。众多消费电子企业未来将随着 5G 手机的快速普及而明显受益。(2) 5G 基站建设将从 2019 年开始放量，预计 2020-2022 年将是基站建设高峰期。5G 通信 PCB 制造难度加大，高频板和高速多层板门槛高企，国内三大龙头企业在通信板领域已积累了深厚实力。

◆**TWS：“山寨”打开市场空间，安卓 TWS 拐点已至。**Airpods 证明 TWS 是一个真实的需求，但苹果对蓝牙连接监听模式进行了专利封锁。安卓 TWS 由于蓝牙连接稳定性、低延迟等问题导致体验较差，安卓用户需求得不到满足。2019Q3 联发科络达、高通、华为相继实现了技术突破，同时华强北白牌 TWS 加速普及产品打开市场空间，安卓 TWS 行业迎来拐点。

◆**激光：竞争格局将定，本土龙头崛起。**激光器行业自 2018Q4 进入价格战阶段，锐科激光凭借技术优势、成本优势、本土服务与市场优势不断提高市场占有率。尽管短期公司盈利能力因价格战而受损，随着价格战趋缓，通过工艺升级、垂直一体化、自动化改造与规模化采购等方法有望使得盈利能力逐渐回升。

◆**投资建议：聚焦半导体、5G 和 TWS。**建议关注：1、半导体：闻泰科技、兆易创新、北京君正、韦尔股份、圣邦股份、紫光国微、长电科技、三安光电、飞凯材料等。2、5G 手机：三环集团、信维通信、顺络电子、鹏鼎控股、蓝思科技等。3、PCB：深南电路、沪电股份、生益科技、弘信电子等；4、TWS 耳机：立讯精密、歌尔股份、共达电声等；5、VRAR：水晶光电；6、其它：海康威视、大华股份、锐科激光等。

◆**风险分析。**5G 基站建设和手机普及不达预期风险；中美贸易摩擦加剧风险。

### 买入（维持）

#### 分析师

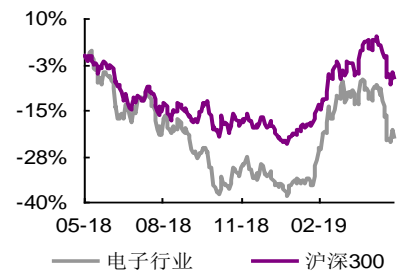
刘凯 (执业证书编号：S0930517100002)  
021-52523849  
[kailiu@ebsecn.com](mailto:kailiu@ebsecn.com)

#### 联系人

耿正  
021-52523862  
[gengzheng@ebsecn.com](mailto:gengzheng@ebsecn.com)

王经纬  
0755-23945524  
[wangjingwei@ebsecn.com](mailto:wangjingwei@ebsecn.com)

行业与上证指数对比图



资料来源：Wind

#### 相关研报

美国华为禁令短期影响可控，长期有望驱动中国科技产业崛起——华为系列跟踪报告之三  
.....2019-05-22  
知兴衰，悟定律，硬技术硬内功方为破局之道——电子行业深度报告  
.....2019-04-23  
技术创新与格局重构——安防行业深度报告  
.....2019-04-08

## 投资聚焦

### 研究背景

自从中美贸易摩擦发生以来，科技行业一直是受到打击的重点。贸易摩擦将从两方面影响国内电子产业：首先，关税推升了产品成本，对美国出口压力加大，利润率受到挤压；其次，美国限制出口电子产品，这对中国电子厂商的经营造成直接性的破坏。由于华为是国内电子产业链的重要客户，华为事件的发展将对 2020 年电子产业的发展和投资机会产生非常重要的影响，也受到了投资者的广泛关注。

### 我们的创新之处

1、我们认为以华为事件为代表的贸易摩擦将是未来电子产业的重大扰动变量。5G 是目前电子行业发展的最大动力，而华为不仅仅是 5G 建设的主力军，更是国内电子行业的重要大客户。华为事件的发展将一方面影响上游供应商的出货，另一方面将影响国内 5G 建设的开展，将是未来一段时间最重要的变量。

2、我们详细梳理了 5G 手机在各个环节的变革。由于 5G 要采用众多新技术，这些将对手机的基带、RF 前端、天线、射频传输线、散热/屏蔽、元件等环节带来非常大的变革。我们详细梳理了每个环节的技术变化和需要的新型技术，以及将会受益的厂商。

3、我们重点分析安卓 TWS 未来空间和产业链情况。TWS：“山寨”打开市场空间，安卓 TWS 拐点已至。Airpods 证明 TWS 是一个真实的需求，但苹果对蓝牙连接监听模式进行了专利封锁。安卓 TWS 由于蓝牙连接稳定性、低延迟等问题导致体验较差，安卓用户需求得不到满足。2019Q3 联发科络达、高通、华为相继实现了技术突破，同时华强北白牌 TWS 加速普及产品打开市场空间，安卓 TWS 行业迎来拐点。

### 投资观点

在华为事件影响下，我们预计国内半导体产业将加速发展。中美贸易摩擦下，国内终端厂商开始将供应链向国内转移，将真正发挥出下游带动上游发展的作用，半导体国产替代加速进行。在这样的行业发展趋势下，我们建议重点关注设计、封测、材料等环节，建议关注闻泰科技、兆易创新、北京君正、韦尔股份、圣邦股份、紫光国微、长电科技、飞凯材料等。

5G 基站大规模建设将在 2019 年下半年开启，2020 年就将进入建设高峰期。随着 5G 基础设施的逐步建设，我们预计 5G 手机将从 2019 年下半年开始推出，2020 年快速放量，5G 将成为电子行业在未来两年最大的发展动力。我们建议投资者重点关注 5G 对于手机在基带、RF 前端、天线、射频传输、散热/屏蔽、元件等环节所带来的变革，以及产生的投资机遇。在 5G 手机方面，我们建议关注三环集团、信维通信、顺络电子、鹏鼎控股等公司；在 5G 基站方面，我们建议关注深南电路、沪电股份、生益科技等。

# 目录

1、 创新浪潮和国产替代有望打开广阔空间，2020 聚焦半导体、5G 和 TWS.....	5
1.1、 电子十年复盘和 2019 年回顾：创新浪潮和国产替代.....	5
1.2、 空间：聚焦 5G 手机和 TWS 渗透率提升，半导体等环节国产替代空间巨大.....	6
1.3、 格局：华为事件趋缓与 G2 中美大国博弈，中国核心零部件的国产替代正在进行时.....	9
1.4、 2020 年聚焦半导体、5G 创新、TWS、VR/AR.....	13
2、 半导体：国产替代加速进行，设计百花齐放、制造主体集中.....	15
2.1、 四大逻辑看好半导体行业.....	15
2.2、 设计百花齐放，国产替代加速进行.....	18
2.3、 制造主体集中，设备国产替代加速进行.....	20
3、 5G 手机：未来已来，多环节迎来变革.....	22
3.1、 5G 促进手机变革，多环节迎来新机遇.....	22
3.2、 基带：支持多模多频段，架构设计需全新升级.....	23
3.3、 RF 前端：性能要求提升，需使用新工艺与新材料.....	25
3.4、 天线：采用阵列天线，材料与封装技术全面升级.....	27
3.5、 射频传输线：同轴传输线向 LCP/MPI 传输线升级.....	29
3.6、 散热/屏蔽：需求大幅增加，新材料加速普及.....	30
3.7、 元件：单机用量增加，小型化要求更高.....	34
4、 5G 基站：PCB 受益 5G 建设浪潮，通信板迎来量价齐升.....	36
4.1、 5G 开启大规模基站建设，基站结构明显改变.....	36
4.2、 5G 基站建设大幅拉动通信 PCB 需求.....	37
4.3、 内资 PCB 企业实力领先，有望受益 5G 建设浪潮.....	38
5、 TWS：“山寨”打开市场空间，安卓 TWS 拐点已至.....	40
5.1、 连接是安卓 TWS 核心痛点，2019Q3 技术突破.....	40
5.2、 华强北打开市场空间，手机厂商或成最终赢家.....	43
5.3、 产业链组成：品牌、制造代工和零组件.....	45
6、 激光：竞争格局将定，光纤激光备受青睐.....	46
7、 投资建议：国产替代正在进行时，关注半导体、5G、TWS 和激光的投资机会.....	47
8、 重点公司分析.....	48
8.1、 信维通信 (300136)：射频技术领先，面向 5G 卡位好.....	48
8.2、 锐科激光 (300747)：短期看市占率提升，中期看毛利率回升，长期看应用广阔.....	49
8.3、 三环集团 (300408)：以材料为基础，打造优质陶瓷产品平台.....	50
8.4、 顺络电子 (002138)：5G 与新业务驱动长期发展.....	51
8.5、 深南电路 (002916)：深耕通信板，充分受益 5G 大发展.....	52

9、 沪深 300 新增覆盖公司分析.....	53
9.1、 三安光电 ( 600703 ): 国内 LED 龙头, 化合物半导体业务有望切入新市场 .....	53
9.2、 工业富联 ( 601138 ): 智能制造受益 5G+云, 工业互联创新不断 .....	55
9.3、 利亚德 ( 300296 ): LED 市场领导者, 文旅业务触底反弹.....	58
9.4、 蓝思科技 ( 300433 ): 深耕玻璃盖板市场, 把握 5G 换机新潮.....	61
9.5、 大华股份 ( 002236 ): 全球安防巨头企业, 内外兼修战略明晰 .....	63
10、 风险分析 .....	66



科技等公司均实现业绩的快速增长。(2) PCB 板块业绩向好: 2019 年是中国 5G 网络建设的元年, 高频高速 PCB 行业由于 5G 建设和 4G 扩容, 需求巨大且行业壁垒较高, 深南电路、沪电股份业绩进入快速增长期。(3) AirPods 销量大增, 苹果再次引领消费电子的产业创新, 立讯精密和歌尔股份收入实现快速增长, TWS 耳机渗透率有望持续提升。

图表 2: 电子行业 2019 年前三季度和第三季度收入/净利润增速前 25 名 (单位: %)

2019年第三季度收入 YoY (%)				2019年第三季度净利润 YoY (%)				2019年前三季度收入 YoY (%)				2019年前三季度净利润 YoY (%)			
排序	公司	行业	第三季度收入yoy%	排序	公司	行业	第三季度净利润yoy%	排序	公司	行业	前三季度收入yoy%	排序	公司	行业	前三季度净利润yoy%
1	博通集成	半导体	291.1%	1	闻泰科技	半导体	1939.6%	1	韦尔股份	半导体	202.1%	1	汇顶科技	半导体	437.2%
2	韦尔股份	半导体	204.0%	2	长电科技	半导体	594.9%	2	睿创微纳	半导体	133.2%	2	中微公司	半导体	398.8%
3	睿创微纳	半导体	162.6%	3	博通集成	半导体	430.6%	3	博通集成	半导体	113.7%	3	北京君正	半导体	212.3%
4	光弘科技	消费电子	133.5%	4	领益智造	消费电子	322.7%	4	帝尔激光	激光	104.4%	4	亿纬锂能	其它	205.4%
5	飞荣达	消费电子	115.7%	5	富瀚微	半导体	296.9%	5	闻泰科技	半导体	98.7%	5	睿创微纳	半导体	143.5%
6	闻泰科技	半导体	87.1%	6	纳思达	半导体	245.3%	6	汇顶科技	半导体	97.8%	6	纳思达	半导体	136.1%
7	帝尔激光	激光	85.1%	7	睿创微纳	半导体	242.2%	7	飞荣达	消费电子	84.7%	7	雄韬股份	电池	133.0%
8	汇顶科技	半导体	83.4%	8	汇顶科技	半导体	236.8%	8	光弘科技	消费电子	81.6%	8	博通集成	半导体	123.5%
9	亿纬锂能	其它	81.9%	9	北京君正	半导体	213.1%	9	立讯精密	消费电子	71.0%	9	沪电股份	PCB	122.1%
10	长川科技	半导体	78.8%	10	亿纬锂能	其它	200.6%	10	电连技术	消费电子	58.8%	10	飞荣达	消费电子	118.6%
11	电连技术	消费电子	75.4%	11	中微公司	半导体	159.5%	11	歌尔股份	消费电子	56.2%	11	帝尔激光	激光	93.5%
12	北京君正	半导体	67.5%	12	木林森	LED	147.9%	12	亿纬锂能	其它	52.1%	12	华工科技	激光	84.8%
13	富瀚微	半导体	64.3%	13	蓝思科技	消费电子	119.3%	13	北京君正	半导体	50.1%	13	立讯精密	消费电子	83.6%
14	兆易创新	半导体	63.0%	14	飞荣达	消费电子	107.6%	14	紫光国微	半导体	45.5%	14	深南电路	PCB	83.2%
15	立讯精密	消费电子	62.2%	15	深南电路	PCB	106.2%	15	深南电路	PCB	43.5%	15	光弘科技	消费电子	69.2%
16	圣邦股份	半导体	58.1%	16	沪电股份	PCB	99.7%	16	和而泰	其它	38.8%	16	圣邦股份	半导体	65.6%
17	漫步者	TWS	57.9%	17	兆易创新	半导体	98.5%	17	宏达电子	被动元件	35.9%	17	韦尔股份	半导体	64.2%
18	北方华创	半导体	53.2%	18	帝尔激光	激光	92.2%	18	欣旺达	消费电子	35.4%	18	弘信电子	PCB	61.8%
19	歌尔股份	消费电子	50.4%	19	圣邦股份	半导体	89.9%	19	锐科激光	激光	30.7%	19	视源股份	其它	59.7%
20	宏达电子	被动元件	47.3%	20	华工科技	激光	78.9%	20	北方华创	半导体	30.2%	20	正海磁材	其它	53.0%
21	紫光国微	半导体	41.4%	21	漫步者	TWS	73.3%	21	沪电股份	PCB	30.2%	21	漫步者	TWS	52.9%
22	盈趣科技	电子烟	37.0%	22	视源股份	其它	72.8%	22	漫步者	TWS	30.1%	22	富瀚微	半导体	50.5%
23	深南电路	PCB	36.7%	23	正海磁材	其它	71.1%	23	盈趣科技	电子烟	29.0%	23	长盈精密	消费电子	47.5%
24	沪电股份	PCB	36.3%	24	立讯精密	消费电子	71.1%	24	兆易创新	半导体	28.0%	24	安集科技	半导体	46.3%
25	和而泰	其它	33.6%	25	北方华创	半导体	67.5%	25	水晶光电	消费电子	26.4%	25	宏达电子	被动元件	41.7%

资料来源: Wind, 光大证券研究所整理

## 1.2、空间: 聚焦 5G 手机和 TWS 渗透率提升, 半导体等环节国产替代空间巨大

图表 3: 全球智能手机出货量情况 (百万部, %)

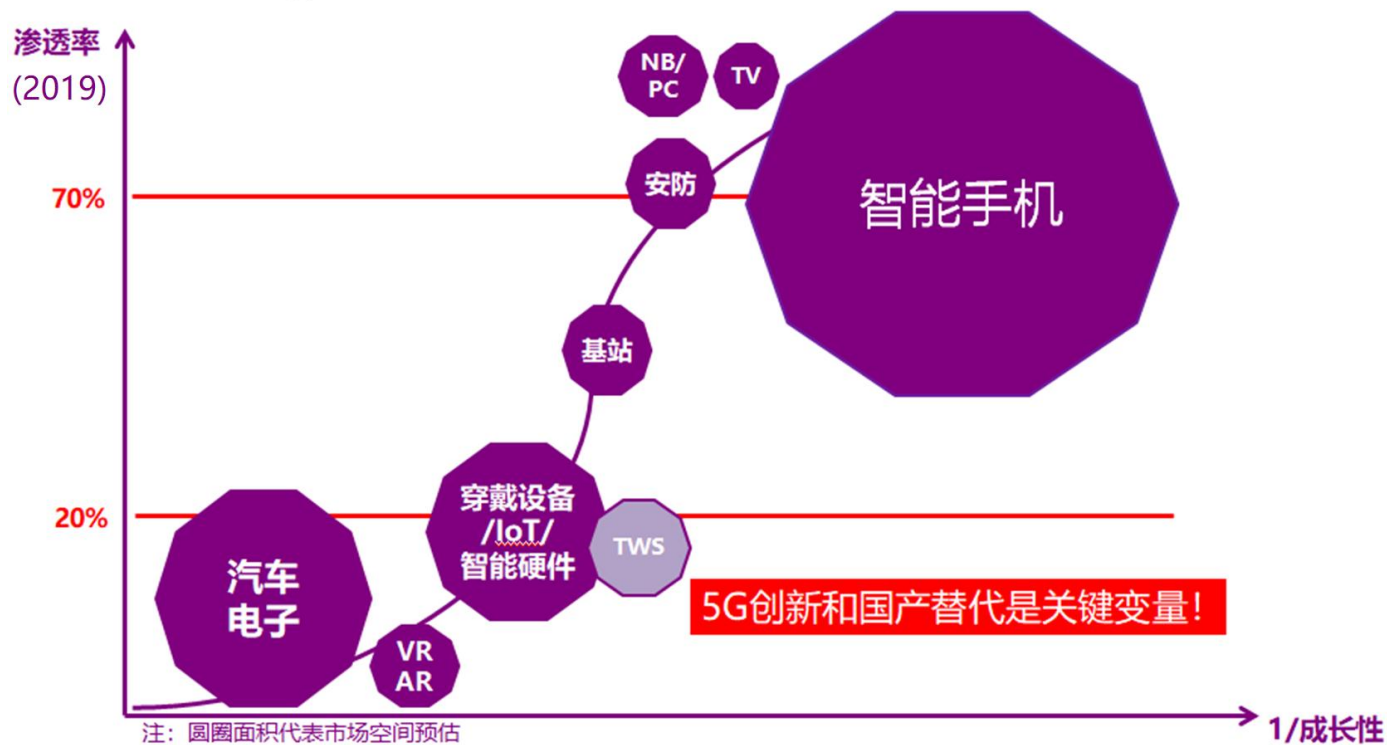
	2018Q1 出货量	2018Q2 出货量	2018Q3 出货量	2018Q4 出货量	2019Q1 出货量	2019Q2 出货量	2019Q3 出货量	2019Q1 出货量 YoY(%)	2019Q2 出货量 YoY(%)	2019Q3 出货量 YoY(%)
三星	78.2	71.5	72.2	70.4	71.9	75.5	78.2	-8.1%	5.5%	8.3%
华为	39.3	54.2	52.0	60.5	59.1	58.7	66.6	50.3%	8.3%	28.2%
苹果	52.2	41.3	46.9	68.4	36.4	33.8	46.6	-30.2%	-18.2%	-0.6%
小米	27.8	32.4	33.8	28.6	25.0	32.3	32.7	-10.2%	-0.2%	-3.3%
OPPO	24.6	29.4	30.0	29.2	23.1	29.5	31.2	-6.0%	0.3%	4.1%
VIVO	18.7	19.9	22.7	19.4	23.2	18.3	17.5	24.0%	-8.2%	-22.9%
其它	91.9	112.4	120.7	118.4	72.1	103.4	103.0	-21.5%	-8.0%	-14.7%
总量	332.7	341.2	355.6	375.5	310.8	333.2	358.3	-6.6%	-2.3%	0.8%

资料来源: IDC, 光大证券研究所整理

下游决定上游, 寻找宏大空间和增速加速的子行业和公司。智能手机、平板电脑已趋近饱和, 消费电子成长性大幅分化, 未来电子行业的投资需要聚焦空间宏大和增速持续加速的子行业和公司。考虑到智能手机的巨大市

场，5G 换机潮有望驱动部分创新的零组件环节业绩趋好。TWS 耳机有望成为智能手机之后的消费电子热点、5G 基站侧对于 PCB 的需求将在 2020 年加速。此外汽车电子空间巨大，仍处于渗透早期，将是未来部分电子公司核心拓展的领域。

图表 4：电子行业下游决定上游



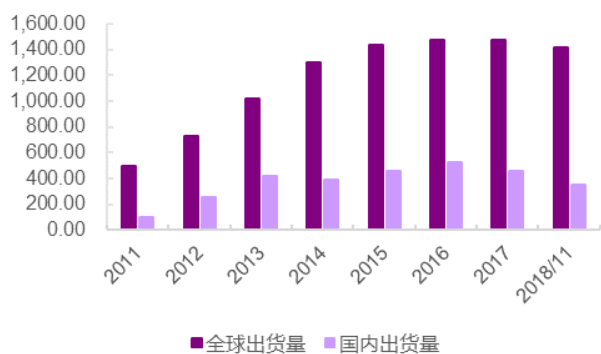
资料来源：光大证券研究所整理

图表 5：电子行业产业链梳理



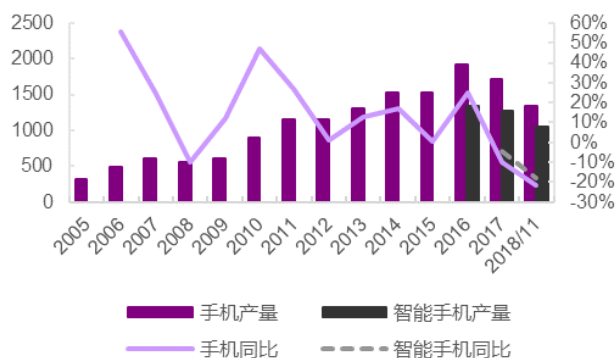
资料来源：光大证券研究所整理

图表 6: 智能手机出货量 (百万部)



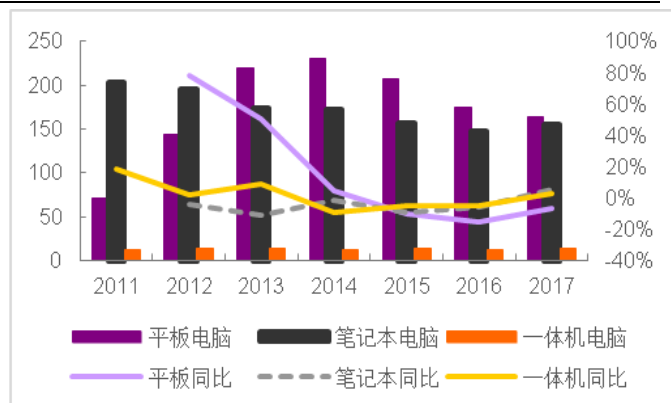
资料来源: IDC, 光大证券研究所整理

图表 7: 中国手机产量 (百万台)



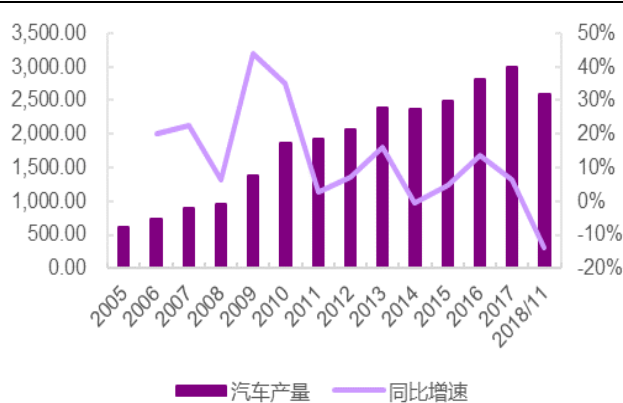
资料来源: IDC, 光大证券研究所整理

图表 8: 全球 PC/NB/平板出货量情况 (百万台)



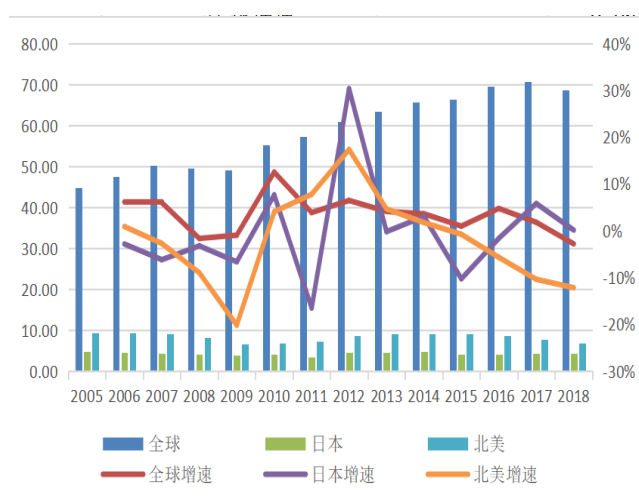
资料来源: IDC, 光大证券研究所整理

图表 9: 中国汽车产量 (万辆)



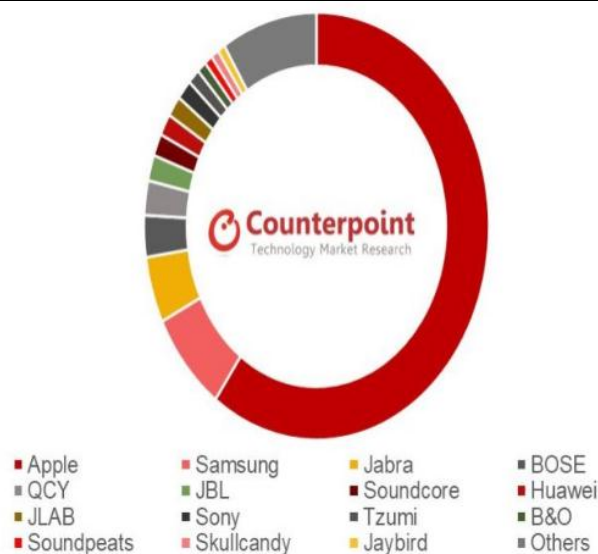
资料来源: IDC, 光大证券研究所整理

图表 10: 全球汽车销量情况 (百万辆)



资料来源: IDC, 光大证券研究所整理

图表 11: TWS 耳机 2019 年 Q1 出货量情况



资料来源: Counterpoint Research, 光大证券研究所整理



图表 12: 中国智能手机出货量情况 (百万部, %)

	2018Q1 出货量	2018Q2 出货量	2018Q3 出货量	2018Q4 出货量	2019Q1 出货量	2019Q2 出货量	2019Q3 出货量	2019Q1 出货量 YoY(%)	2019Q2 出货量 YoY(%)	2019Q3 出货量 YoY(%)
华为	21.2	28.5	25.2	30.0	29.9	37.3	41.5	41.0%	31.0%	64.6%
苹果	9.8	7.0	7.6	10.9	6.5	5.7	8.1	-30.0%	-14.0%	5.6%
小米	13.2	14.5	14.0	10.0	10.5	11.5	9.7	-13.0%	-20.0%	-30.5%
OPPO	16.5	21.2	21.0	22.4	16.8	17.9	16.4	-4.0%	-18.0%	-21.7%
VIVO	14.2	19.9	22.3	22.2	15.0	17.1	18.1	-2.0%	-19.0%	-18.9%
其它	12.6	13.7	12.6	12.4	9.3	8.1	5.1	-39.0%	-26.0%	-59.3%
总量	87.5	104.8	102.7	107.9	88.0	97.6	98.9	0.6%	-6.9%	-3.7%

资料来源: IDC, 光大证券研究所整理

### 1.3、格局：华为事件趋缓与 G2 中美大国博弈，中国核心零部件的国产替代正在进行时

近两年来，中美贸易摩擦成为扰动中国电子产业发展的重要因素，美国多次打击中国高科技行业，这对中国电子产业的发展造成了深远影响。2018年4月16日，美国宣布对中兴通讯执行7年禁令（美国政府在未来7年内禁止中兴通讯向美国企业购买敏感产品）。2018年10月29日，美国商务部宣布对福建晋华集成电路有限公司实施禁售令，禁止美国企业向后者出售技术和产品。2019年5月22日，根据《纽约时报》报道，美国政府正在考虑限制海康威视购买美国技术，将其列入美国商务部的“实体清单”。

2019年5月15日，美国将华为列入出口管制“实体清单”。2019年5月15日，美国总统特朗普签署行政命令，要求美国进入“紧急状态”，美国企业不得使用对国家安全构成风险的企业所生产的电信设备。美国商务部工业和安全局把华为公司列入出口管制“实体清单”。美国商务部把华为列入实体清单依据的是美国《出口管理条例》，而该条例的特点是对外国的交易也加以限制，也就是“区域外适用”，即使是韩国、日本、欧洲等国家的产品也将被管制。如果违反，将被美国政府处以禁止与美国企业交易等行政处罚和刑事处罚。

如果禁令持续，中国电子产业将受重创。以集成电路为例，集成电路是最典型的高科技含量的产品，美国一直对中国实施压制。中国企业在 DRAM、NAND、CPU、GPU、FPGA 等高端芯片几乎是空白，全部被海外厂商垄断，特别是美国厂商。2017年，Skyworks 在华收入比重达到 85%，高通在华收入比重达到 69%，NVIDIA 在华收入比重达到 56%，应用材料在华收入比重达到 47%，TI 在华收入比重达到 45%，他们都几乎垄断了中国在各自细分领域的市场。如果美国限制集成电路出口以技术封锁，对美国厂商而言是“发展”的问题，对中国电子厂商而言则是“生存”的问题。2018年发生的中兴通讯事件、福建晋华事件就是最好的见证。

图表 13：中国核心集成电路的国产芯片占有率低下

系统	设备	核心集成电路	国产芯片占有率	国内厂商
计算机系统	服务器	MPU	0%	龙芯、兆芯、飞腾、申威等
	个人电脑	MPU	0%	
	工业应用	MCU	2%	中颖电子、华润微电子、华大半导体、兆易创新等
通用电子系统	可编程逻辑设备	FPGA/EPLD	0%	京微雅格、高云 FPGA、同方国芯、上海安路、西安智多晶等
	数字信号处理设备	DSP	0%	中电十四所、龙芯
通信设备	移动通信终端	Application Processor	18%	华为海思、展锐等
		Communication Processor	22%	
		Embedded MPU	0%	中天微、华为海思
	Embedded DSP	0%		
核心网络设备	NPU	15%	华为海思	
内存设备	半导体存储器	DRAM	0%	合肥睿力、长江存储、晋华集成
		NAND FLASH	0%	长江存储
		NORFLASH	5%	兆易创新
显示及视频系统	高清电视/智能电视	Image Processor	5%	华为海思、芯原微电子
		Display Driver	0%	中颖电子

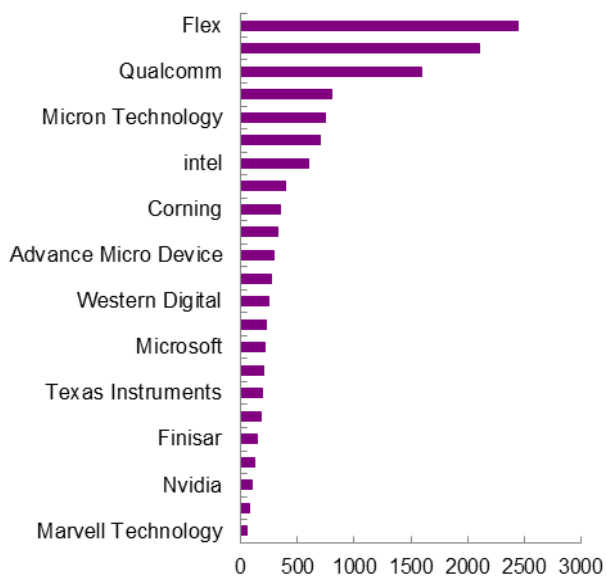
资料来源：《2017 年中国集成电路产业现状分析》魏少军，光大证券研究所

**5G 是大国博弈重要方向，2019 年二季度，部分美国企业已停止供货和授权，市场普遍下修华为手机 2019 年出货预期至 2.0 亿部以下。**我们认为实体清单事件涉及两个层面，一个是政治和大国博弈的层面，另一个是技术和供应链的层面。2019 年 4 月 12 日，特朗普在白宫演讲主题是“美国必须在 5G 竞赛中取得胜利，美国不能允许有其他国家竞争对手在 5G 领域超过美国”。此前，美国已经禁止华为手机进入美国市场，并跨国抓捕华为高管孟晚舟；本次实体清单事件意味着美国对华为从“限售”（不让华为手机和通信设备在美国销售）升级到“限购”（限制华为从美国公司购买芯片、元器件和技术服务）。实体清单事件后，华为下修 2019 年全年销售目标，市场普遍下修华为手机出货预期至 2.0 亿部以下。

**2019 年 6 月 29 日 G20 峰会，华为事件趋于缓和。**近期任正非接受雅虎财经采访表示预计华为 2019 年手机出货量有望超过 2.7 亿台。2019 年 6 月 29 日，美国总统特朗普在大阪与中国国家主席习近平进行会晤后表示，双方进行了非常好的会晤，成效超出预期。特朗普当时表示，双方会继续进行贸易谈判。G20 会议闭幕仪式后的记者招待会中，特朗普表示：“美国卖给华为数量巨大的产品，我们会继续销售这些产品、美国企业对于他们无法把产品卖出去感到相当不满，美国公司可以将他们的设备卖给华为，我说的是不涉及重大国家紧急问题的设备。”不过他稍后表示，并未将华为从“实体清单”上撤下。特朗普称华为是一个复杂的问题，会把这一问题留到中美贸易磋商结束时讨论。

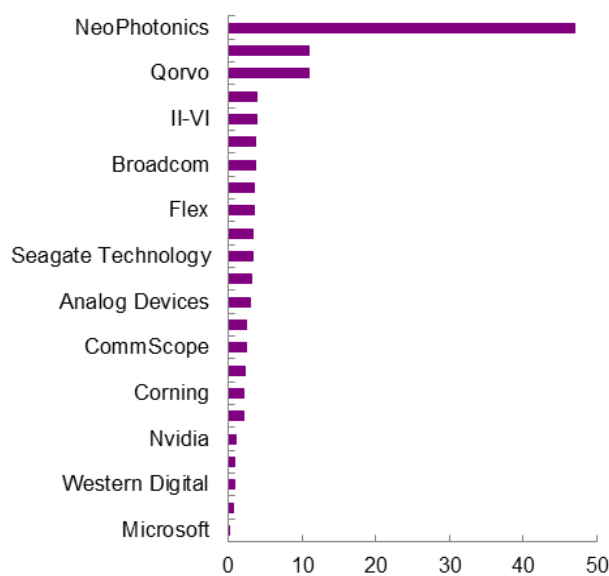
**华为全球采购金额巨大，美国公司采购金额约 110 亿美元。**华为 2018 年全球采购金额约 700 亿美元，其中美国公司采购金额约 110 亿美元；核心供应商 92 家，美国供应商 33 家，占比 36%，主要领域包括集成电路、半导体、软件和光通讯；美国的前五大采购商包括伟创力（代工）、博通（模拟芯片）、高通（芯片）、希捷（硬盘）、美光（存储）。

**图表 14: 美国供应商来自华为的收入规模**  
(单位: 百万元)



资料来源: Bloomberg, 光大证券研究所整理

**图表 15: 美国供应商来自华为的收入比例**  
(单位: %)



资料来源: Bloomberg, 光大证券研究所整理

**华为事件背后的大国博弈: 受伤的不仅仅是中国及华为, 美国供应链企业在华为事件中遭受重创。**一方面, 随着美国对众多国家加征关税和中美贸易摩擦持续升级, 美国经济受到较大影响, 特朗普在连任选举中受到较大压力; 另一方面, 实体清单事件后, 美国供应链企业也受重创, 众多美国硅谷公司高管均表态“希望与华为继续保持合作, 华为禁令将对美国企业造成巨大损害”。特朗普 6 月底的表态与美国本土巨大压力高度相关。

**图表 16: 部分美国企业高管在华为事件后的表述**

美国企业	美国高管相关表述
ARM	ARM 创始人 Hermann · Hauser 表示: 暂停与华为的合作将对 ARM 造成“难以置信的损害”。
高通	高通称: “我们相信 5G 牌照的发放将极大促进中国 5G 网络、终端、应用和服务的快速发展和成熟, 进而为促进社会消费和壮大数字经济提供新的驱动力。”表示希望解除禁令后, 未来能够保持合作关系。
Intel	全球公共政策副总裁皮特·克利夫兰在华盛顿表示: 华为是一家非常成功的中国公司。他认为华为的产品是非常具有价值的, 对此类公司进行制裁不仅是对中国企业造成打击, 也不利于美国企业发展, 并且英特尔正在与相关部门进行沟通, 希望能够找到一个互惠的解决方案。
微软	微软称: “对于华为的封杀措施, 很有可能会让美国孤立于国际研究合作之外, 并且可能损害美国的利益。”
谷歌	谷歌对美国发布警告, 称制裁华为将会迫使华为自力更生, 并且也会让华为发布一款类似于安卓的混合系统, 那样将会更加不利于美国公司的统治地位, 所以希望能够将华为的禁令解除, 继续与华为合作。
亚马逊	6 月 4 号亚马逊又在日本市场上线华为的预售商品, 亚马逊又想要再次和华为合作。
Omelas	CEO 埃文娜表示: 一旦开始将经济战争与国家安全混为一谈, 那么你就会开始把一切都视为国家安全, 当你手里拿着一把锤子, 你看所有的东西都像钉子。

资料来源: 搜狐, 光大证券研究所整理

图表 17: 华为硬件供应链的国产替代情况详解

产品	芯片/器件	全球主力供应商	替代供应商	国产替代能力
通信无线侧-基站设备	FPGA、CPLD	Xilinx、Intel、Microship、Lattice 等	紫光国微、复旦微电子、华为海思、中兴微电子等	★
	CPU	Intel、AMD	兆芯、海光、华为海思等	★
	DSP	德州仪器 (TI)、亚德诺 (ADI)、日本电器等	日本电器、华为海思	★★
	锁相环	德州仪器 (TI)、亚德诺 (ADI)、Skywords 等	华为海思	★
	PA (功放)	恩智浦 (NXP)、安普隆、住友、Qorvo、德州仪器 TI 等	恩智浦、安普隆、住友、中国电科	★★
	AD/DA	德州仪器 (TI)、亚德诺 (ADI)、意法半导体等	意法半导体、振芯科技、苏州云芯、圣邦股份等	★
	滤波器	灿勤科技、武汉凡谷、东山精密等	灿勤科技、武汉凡谷、东山精密、村田、TDK 等	★★★★★
	基站天线	华为、世嘉科技、通宇通讯、京信通信等	华为、世嘉科技、通宇通讯、京信通信等	★★★★★
	光模块 (25G 及以下)	光迅科技、新易盛、中际旭创、华工正源、海信宽带、Oclaro、Finisar 等	光迅科技、新易盛、中际旭创、华工正源、海信宽带等	★★★★★
	光模块-光芯片 (25G 及以下)	三菱、住友、博通、Oclaro、光迅科技、海思、嘉纳海威、中兴等	三菱、住友、光迅科技、海思、嘉纳海威、中兴等	★★★
光模块-电芯片 (25G 及以下)	inphi、macom、美信、semtech、飞昂通讯、厦门优讯、华为海思、中兴、烽火通信等	飞昂通讯、厦门优讯、海思、中兴、烽火通信等	★★★	
通信有线侧-光通信设备	FPGA、CPLD	Xilinx、Intel、Microship、Lattice 等	紫光国微、上海复旦微电子、联发科、海思、中兴微电子等	★
	CPU/ASIC	Intel、AMD	兆芯、海光、华为海思等	★
	DSP	德州仪器 (TI)、亚德诺 (ADI)、日本电气等	日本电器、华为海思	★★
	光交换芯片/光复用芯片	博通、海思、中兴微等	海思、中兴微、盛科网络等	★★★
	PON 芯片	博通、Finisar、光迅科技、海思、中兴、仕佳科技等	光迅科技、海思、中兴、仕佳科技等	★★★
	光模块	Finisar、新飞通、Acacia、Oclaro、光迅科技、中际旭创、华为海思等	海信宽带、海思、住友电气、中际旭创、光迅科技等	★★★
	光模块-光芯片	三菱、住友、新飞通、Oclaro、博通、海思等	三菱、住友、海思	★★★★★
光模块-电芯片	inphi、macom、美信、semtech	三菱、住友、海思	★★★	
手机	处理芯片	高通、海思、联发科等	联发科、华为海思等	★★★★★
	基带芯片	高通、三星、海思、联发科、展讯等	三星、联发科、展讯、海思等	★★★★★
	存储芯片	三星、SK 海力士、镁光、东芝、西部数据等	三星、海力士、东芝	★
	射频前端芯片	Skyworks、高通、Qorvo、村田、Avago 等	村田、联发科、展讯、无锡好达、卓胜微等	★★
	图像传感器	索尼、三星、豪威、安森美等	索尼、三星、豪威等	★★★★★
	模拟/传感/分立芯片	意法半导体、英飞凌、TI、ADI、安森美、MicroChip、NXP 等	意法半导体、英飞凌、NXP、安世半导体	★★★
服务器	CPU	英特尔、AMD	中科曙光、兆芯、飞腾等	★
	FPGA	赛灵思、英特尔、MicroChip、Lattice 等	紫光国微、安路信息、高云半导体、复旦微电子	★
	存储-DRAM	镁光、三星、SK 海力士	兆易创新、长江存储	★
	存储-HDD	希捷、西数、东芝	无	★
	操作系统	Redhat (Linux)、微软 (Windows Server)	中标麒麟、中科红旗、中科方德	★
交换机	交换机整机	思科、华为、惠普等	华为、新华三、锐捷网络等	★★★★★

交换芯片	博通等	华为海思、盛科网络等	★★★★★
以太网 PHY 芯片	博通等	华为海思、盛科网络等	★★

资料来源：集微网，各公司官网，光大证券研究所整理

华为全球采购金额巨大，供应链去美化和国产替代将是大势所趋。华为拥有众多领域全球领先的技术水平，但是硬件方面，部分手机芯片领域仍需要向外采购；软件方面，电子设计自动化（EDA）工具等均由美国公司主导，中国或其他地区没有替代供应商。由于中美贸易摩擦不断反复，未来华为供应链去美化和国产化将是大势所趋。

## 1.4、2020 年聚焦半导体、5G 创新、TWS、VR/AR

**2019 年回顾与 2020 年展望。**2019 年电子牛市中，半导体景气复苏和国产替代（韦尔/圣邦/兆易等）、TWS 渗透率提升（立讯/歌尔）、5G 基站对于高频高速 PCB 需求大增（沪电/深南/生益）、5G 手机创新（领益/鹏鼎等）是重点方向。G2 中美的大国博弈背景下，展望未来，我们认为国产替代和创新浪潮仍是未来电子行业的核心主轴。2020 年聚焦大空间和高增速细分子行业：半导体在国家意志驱动下，国产替代趋势有望持续；5G 换机潮有望驱动创新的零组件环节业绩趋好；安卓 TWS 耳机渗透率提升有望成为智能手机之后的消费电子新热点；5G 基站侧对于高频高速 PCB 的需求将在 2020 年趋于加速。

**1、半导体：国产替代加速进行，设计百花齐放、制造和封测行业集中度上升。**中美贸易摩擦下，国内终端厂商开始将供应链向国内转移，将真正发挥出下游带动上游发展的作用，半导体国产替代加速进行。代工模式使得中国大陆设计百花齐放，国产替代全面进行。制造属于重资产投资，行业集中度上升是趋势。封测领域长电科技、华天科技已进入全球前十。半导体设备领域中微公司、北方华创逐步打破国际垄断，国产替代加速进行。建议关注：闻泰科技、兆易创新、北京君正、韦尔股份、圣邦股份、紫光国微、长电科技、飞凯材料等。

**2、5G 终端：5G 手机已来，多环节迎来全面变革。**随着 5G 基础设施的逐步实施，目前市场已推出部分 5G 手机，如华为 Mate 30 5G，我们预计 5G 手机将从 2020 年开始快速放量，5G 将成为电子行业在未来两年最大的发展动力。5G 作为一种全新的通信标准，将带来毫米波、波束成形、载波聚合、阵列天线等方面的技术革新，也将给手机的基带、RF 前端、天线、射频传输、散热/屏蔽、元件等环节带来变革。很多电子企业已经提前在这些领域有所布局，未来将随着 5G 手机的快速普及而明显受益。建议关注：三环集团、信维通信、顺络电子、鹏鼎控股等。

**3、5G 基站：建设高峰正式开启，高频高速 PCB 壁垒深厚。**随着各国 5G 商用牌照发布，5G 进入大规模建设阶段，目前已开展部分地区，如北京等核心城市的基站建设，我们预计 2020-2022 年将是基站建设的高峰期。5G 基站对于通信 PCB 的拉动主要体现在用量和单价两方面。由于 5G 基站结构的变化，导致需要使用的通信 PCB 的面积出现了明显增加；同时 5G 高频高速传输需要使用新的特殊材料，制造难度也有明显加大，导致 5G 通信板的单价也有明显提升。伴随着华为与中兴等大陆通信设备厂商的崛起，以深南电路、沪电股份、生益电子等为代表的大陆 PCB 企业在通信板领域也积累

了深厚的实力，在华为、爱立信、诺基亚、中兴、三星等全球五大通信设备厂商的份额均位居前列。5G 通信 PCB 制造难度的加大，高频板和高速多层板直接提高了竞争门槛，使得已有厂商的地位进一步得到巩固。我们预计深南电路、沪电股份、生益电子等行业领先厂商将持续受益于 5G 建设浪潮。建议关注深南电路、沪电股份、生益电子。

**4、TWS：“山寨”打开市场空间，安卓 TWS 拐点已至。**Airpods 证明 TWS 是一个真实的需求，但苹果对蓝牙连接监听模式进行了专利封锁。安卓 TWS 由于蓝牙连接稳定性、低延迟等问题导致体验较差，安卓用户需求得不到满足。2019Q3 联发科络达、高通、华为相继实现了技术突破，同时华强北白牌 TWS 加速普及产品打开市场空间，安卓 TWS 行业迎来拐点。建议关注：立讯精密、歌尔股份、共达电声等。

**5、激光：竞争格局将定，本土龙头崛起。**激光器行业自 2018Q4 进入价格战阶段，锐科激光凭借技术优势、成本优势、本土服务与市场优势不断提高市场占有率。尽管短期公司盈利能力因价格战而受损，随着价格战趋缓，通过工艺升级、垂直一体化、自动化改造与规模化采购等方法有望使得盈利能力逐渐回升。建议关注锐科激光等。

图表 18： 2020 年聚焦半导体、5G、TWS 和 VRAR



资料来源：光大证券研究所

## 2、半导体：国产替代加速进行，设计百花齐放、制造主体集中

### 2.1、四大逻辑看好半导体行业

#### 2.1.1、逻辑一：国产替代

前有中兴事件、晋华事件，后有华为事件，中美贸易摩擦的背后是科技的较量，半导体始终是核心问题所在。半导体自主可控如今已到了不得不面对、不得不解决的地步。过去，国内下游终端厂商发展飞速，但缺少了对上游半导体厂商的扶持；如今，中美贸易摩擦下，国内终端厂商开始将供应链向国内转移，将真正发挥出下游带动上游发展的作用，半导体国产替代加速进行。

#### 2.1.2、逻辑二：景气复苏

我们认为全球半导体行业同比数据将于 2020 变好，逐渐迎来行业复苏。全球半导体行业自 2018Q4 进入下行周期，2018Q4 基数低，2019Q4 同比数据将会变好。

1、库存角度：全球半导体行业 2018Q4 进入去库存阶段，去库存时间通常需要 4-5 季度，2019Q4 库存有望去化完成，进入补库存阶段。

2、需求角度：上半年中美贸易摩擦等外界因素抑制了下游需求，尽管智能手机、数据中心、汽车等销量增速放缓，但单机价值量仍在不断提升；5G、人工智能、汽车电子等创新应用将驱动行业继续成长，5G 手机将于 2020 年大批量上市，成为半导体行业成长最为确定性的驱动力。

3、资本开支及设备销售额角度：受到需求影响，不少晶圆厂资本开支有所放缓，但不是消失，只是迟到而已。台积电瞄准 5G 应用的 5nm 资本开支已率先加速。根据 semi 数据，全球半导体设备销售额将于 2020 年创新高。

4、龙头印证：台积电展望乐观，拐点或现。台积电 2019Q3 营收 94 亿美元，同比增长 12.6%，净利润 32 亿美元，同比增长 13.5%，环比增长 51.4%，营收和净利润均超预期。受惠于苹果、华为海思、高通、超微（AMD）的 7 纳米订单强劲，台积电展望 2019Q4 营收 102 亿-103 亿美元，按照该预期，2019 全年营收同比将增长 14.2%-14.5%。2019Q3 季度 7 纳米制程营收占比达 27%，16 纳米以下制程营收占比达 61%。台积电作为全球代工龙头，月度数据和后续展望是全球半导体景气的先导指标，我们认为全球半导体景气度或将显现拐点。

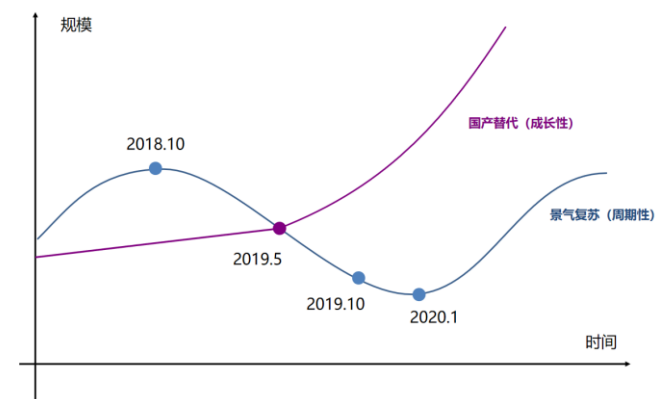
图表 19: 半导体主要公司 2019 年业绩情况 (单位: 亿元)

证券代码	证券简称	总市值	Q1-Q3				Q3				增长加速	
			收入	YOY	净利润	YOY	收入	YOY	净利润	YOY	收入	净利润
设计												
300661.SZ	圣邦股份	232	5.34	22.74%	1.20	66.05%	2.38	58.13%	0.60	90.80%	✓	✓
300782.SZ	卓胜微	414	9.85	123.80%	3.23	135.03%	4.70	159.08%	1.70	150.99%	✓	✓
603501.SH	韦尔股份	1,158	94.06	39.93%	1.35	-45.40%	37.03	6.03%	0.59	-33.83%		✓
603986.SH	兆易创新	551	22.04	28.04%	4.50	22.42%	10.02	62.97%	2.62	98.21%	✓	✓
603160.SH	汇顶科技	884	46.78	97.77%	17.12	437.22%	17.92	83.37%	6.95	236.78%		
688008.SH	澜起科技	744	13.84	10.64%	7.44	31.99%	5.05	-6.81%	2.93	18.64%		
002180.SZ	纳思达	302	168.25	5.86%	7.04	41.85%	60.46	10.47%	3.31	80.32%	✓	✓
002049.SZ	紫光国微	274	24.89	45.48%	3.65	26.88%	9.30	41.38%	1.72	2.54%		
300474.SZ	景嘉微	189	3.85	31.61%	1.23	24.71%	1.28	26.11%	0.46	27.07%		✓
300223.SZ	北京君正	131	2.41	50.12%	0.65	212.20%	0.97	67.56%	0.28	212.98%	✓	✓
300327.SZ	中颖电子	61	5.97	5.47%	1.30	7.32%	2.08	12.92%	0.42	3.04%	✓	
300458.SZ	全志科技	92	10.63	3.05%	1.52	4.93%	3.78	3.67%	0.70	0.69%	✓	
603068.SH	博通集成	126	7.80	113.66%	1.64	123.52%	4.80	291.13%	1.09	430.51%	✓	✓
300613.SZ	富瀚微	69	3.73	25.12%	0.77	58.72%	1.54	64.28%	0.40	298.14%	✓	✓
600171.SH	上海贝岭	102	6.42	10.22%	1.71	73.62%	2.49	26.78%	0.27	8.25%	✓	
设备												
688012.SH	中微公司	358	12.18	24.75%	1.35	399.14%	4.16	-18.40%	1.05	159.54%		
002371.SZ	北方华创	366	27.37	30.24%	2.19	30.09%	10.82	53.17%	0.91	82.97%	✓	✓
300567.SZ	精测电子	101	14.38	63.59%	2.20	15.37%	5.07	48.67%	0.63	-14.59%		
300604.SZ	长川科技	63	2.02	17.93%	0.01	-95.90%	1.00	78.83%	0.00	-96.62%	✓	
603690.SH	至纯科技	58	6.12	91.15%	0.75	172.23%	2.80	112.42%	0.32	280.20%	✓	✓
IDM												
600745.SH	闻泰科技	1,051	218.74	98.74%	5.30	413.19%	104.40	87.09%	3.34	4120.67%		✓
300623.SZ	捷捷微电	70	4.65	15.29%	1.36	2.40%	1.79	24.15%	0.50	3.46%	✓	✓
300046.SZ	台基股份	31	2.75	-2.13%	0.73	-2.66%	0.85	4.12%	0.29	5.80%	✓	✓
300373.SZ	扬杰科技	79	14.10	3.00%	1.48	-36.79%	5.19	5.68%	0.62	-21.67%	✓	✓
600460.SH	士兰微	204	22.24	0.52%	0.50	-66.65%	7.83	1.08%	-0.07	-113.07%	✓	
002079.SZ	苏州固锝	58	15.20	7.40%	0.84	21.61%	6.09	29.30%	0.39	30.85%	✓	✓
封测												
600584.SH	长电科技	338	161.96	-10.45%	-1.82	-1140.91%	70.47	3.91%	0.77	1064.53%	✓	✓
002185.SZ	华天科技	165	61.07	9.85%	1.68	-48.81%	22.67	27.86%	0.82	-29.88%	✓	✓
002156.SZ	通富微电	149	60.55	10.48%	-0.27	-116.98%	24.67	23.26%	0.50	-15.82%	✓	✓
代工												
0981.HK	中芯国际	511	173.34	-6.18%	10.32	35.72%	64.02	8.71%	9.03	333.51%	✓	✓
1347.HK	华虹半导体	180	53.07	4.98%	9.62	1.39%	18.74	1.77%	3.55	-6.37%		
材料												
300236.SZ	上海新阳	66	4.56	15.73%	2.90	11469.14%	1.78	25.37%	0.13	-21.73%	✓	
300655.SZ	晶瑞股份	43	5.70	-3.61%	0.21	-47.24%	1.95	-13.15%	0.06	-58.98%		
300346.SZ	南大光电	50	2.19	19.96%	0.45	-9.29%	0.79	41.65%	0.19	-9.58%	✓	
002409.SZ	雅克科技	90	13.62	24.33%	1.86	98.90%	5.01	12.13%	0.85	67.46%		

资料来源: Wind、2019.12.02、汇率: 1HKD=0.8981CNY

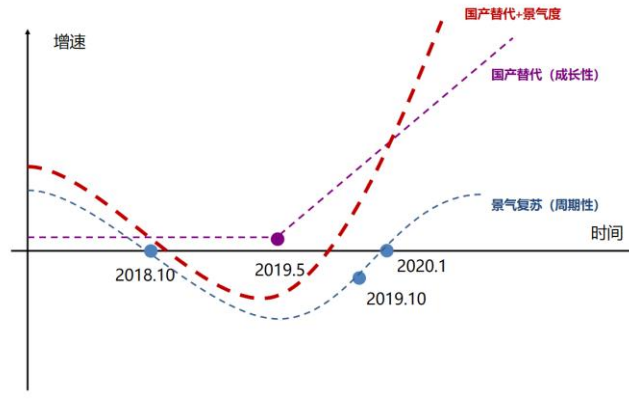


图表 20：半导体行业成长性与周期性规模示意图



资料来源：光大证券研究所

图表 21：半导体行业成长性与周期性收入增速示意图



资料来源：光大证券研究所

### 2.1.3、逻辑三：政策红利

大基金二期注册成立。“大基金”即国家集成电路产业投资基金股份有限公司，是在 2014 年 9 月由工信部、财政部的指导下设立，其成立目的是为了扶持中国本土芯片产业，以减少对国外厂商的依赖。2019 年 10 月 22 日，国家集成电路产业投资基金二期股份有限公司（大基金二期）注册成立，注册资本为 2041.5 亿元。

大基金首期实际募集规模 1387.2 亿元，投资覆盖了集成电路全部产业链。一期投资偏重龙头企业，在制造环节重点投资了中芯国际、长江存储和华力微电子；封测领域重点投资了长电科技、华天科技和通富微电；设计领域投资了紫光展锐、中兴微电子、纳思达；设备领域投资了北方华创和中微半导体；材料领域投资了上海硅产业集团、江苏鑫华和安集微电子。

相比一期，二期资金结构更为多元化，长江经济带多个集成电路产业重镇积极参与。相比一期偏重于制造和封测，预计二期投向将偏重于下游应用、设计、材料、设备等，致力于打造自主可控的集成电路产业链。大基金二期于 2019 年 11 月开始投资。

### 2.1.4、逻辑四：资本助力

设立科创板和试点注册制，重点支持半导体产业，A 股高估值有望实现产业引导并助力外延并购。2019 年 7 月 22 日，科创板正式开市。2019 年 8 月 19 日，国家发布《关于支持深圳建设中国特色社会主义先行示范区的意见》，提及“完善创业板发行上市、再融资和并购重组制度，创造条件推动注册制改革”。国家设立科创板和试点注册制，半导体等高新技术产业和战略性新兴产业是国家未来重点支持的方向。A 股半导体企业普遍拥有远超全球市场的较高估值，一方面有助于引导人才、资本、市场资源向半导体产业引导，另一方面有助于 A 股上市公司通过外延并购以完善产业链布局。

## 2.2、设计百花齐放，国产替代加速进行

全球半导体产业分为 IDM 模式和代工模式。设计-制造-封测的代工模式使得半导体产业轻资产与重资产得以分离，设计公司专注于轻资产的产品定义，代工厂和封测厂专注于重资产的生产制造。在逻辑芯片中代工模式发展快速，而在存储、模拟射频和功率领域仍以 IDM 模式为主。主要是因为逻辑芯片生产工艺标准化，摩尔定律驱动性能提升和成本下降，而存储芯片类似于大宗商品，设计较为简单，制造规模化优势明显，模拟射频和功率半导体高端产品设计需要和制造工艺紧密结合。

代工模式使得中国大陆设计万花齐放，国产替代全面进行。比如全面发展的华为海思；基带芯片领域的展锐、翱捷；电脑 CPU 领域的兆芯、龙芯；模拟芯片设计领域的圣邦股份；射频芯片设计领域的卓胜微、唯捷创芯；存储芯片设计领域的兆易创新、北京君正 (ISSI)；指纹芯片领域汇顶科技；CMOS 设计领域的韦尔股份 (豪威)；内存接口芯片领域的澜起科技；消费电子 SOC 领域的全志科技、瑞芯微；打印机芯片领域纳思达；MCU 领域的中颖电子；FPGA 领域紫光国微等；功率芯片设计领域的新洁能，斯达半导体等。

图表 22：顶级公司市场需求与竞争格局是关键

单位：亿元	603160.SH	603501.SH	603986.SH
公司	汇顶科技	韦尔股份	兆易创新
成立时间	20020531	20070515	20050406
公司历史：年	12	12	12
员工总数：人	1196	918	521
主要产品	光学屏下指纹、MCU、连接	CMOS、电源管理	NOR、MCU
商业模式	设计	设计+分销	设计
市值：亿元	885	1,159	551
收入 19E：亿元	64.3	116.0	31.7
收入 YOY	73%	193%	41%
PS (倍)	13.8	10.0	17.4
净利润 19E：亿元	22.0	6.0	6.1
净利润 YOY	196%	334%	50%
PE (倍)	40.2	193.2	90.3
毛利率 18A	52%	23%	38%
净利率 18A	20%	3%	18%
ROIC 18A	20%	6%	19%
研发费用 18A：亿元	8.38	1.27	2.08
收入 18A：亿元	36.8	39.5	22.3
研发费用比例 18A	23%	3%	9%

资料来源：Wind 一致预测、光大证券研究所、2019.12.02

### 2.2.1、汇顶、韦尔、兆易：顶级公司市场需求与竞争格局是关键

汇顶、韦尔、兆易三家公司具有世界级竞争力。2018 年汇顶在屏下指纹领域销售额全球第一，韦尔在 CMOS 领域销售额全球第三（仅次于索尼三星）、兆易在 NOR 领域销售额全球第四（仅次于旺宏华邦电赛普拉斯）。短期成长主要在于行业市场需求增长（屏下指纹、摄像头、TWS）与竞争格局带来的市占率变化。长期成长主要在于三家公司从单一产品向平台型企业发展，丰富产品线，多轮驱动成长。

### 2.2.2、圣邦和卓胜微：小公司大市场

圣邦和卓胜微属于模拟（射频）行业，该行业需要长期时间研发经验积累，龙头市占率超过 25%，国产厂商市占率极低。圣邦和卓胜微在低端产品市场进行国产替代，收入利润逆势高速增长。短期通过不断研发+并购补全产品线，从低端向中端进行渗透，由于市场份额很小，3-5 年高速增长可期。

图表 23：圣邦和卓胜微与国外龙头对比

单位：亿元	300661.SZ	TXN.O	倍数		单位：亿元	300782.SZ	SWKS.O	倍数
公司	圣邦股份	德州仪器	德州/圣邦		公司	卓胜微	思佳讯	思佳讯/卓胜微
成立时间	20070126	1930			成立时间	20120810	1962	
公司历史：年	12	89	7.4		公司历史：年	7	57	8.1
员工总数：人	328	29888	91.1		员工总数：人	130	9000	69.2
主要产品	模拟芯片	模拟、标准逻辑、嵌入式			主要产品	开关、LNA、滤波器	PA、滤波器、开关、LNA 等	
产品种类	1400	100000	71.4					
市值：亿元	233	7,907	33.9		市值：亿元	414	1,170	2.8
收入 19E：亿元	7.3	1,027	141.2		收入 19E：亿元	12.2	238.8	19.6
收入 YOY	27%	-7%			收入 YOY	118%	-13%	
PS (倍)	31.9	7.7	0.2		PS (倍)	33.9	4.9	0.1
净利润 19E：亿元	1.6	356	216.7		净利润 19E：亿元	4.2	60.4	14.4
净利润 YOY	59%	-9%			净利润 YOY	158%	-7%	
PE (倍)	145.6	22.2	0.2		PE (倍)	98.6	19.4	0.2
毛利率 18A	46%	65%	1.4		毛利率 18A	51%	50%	1.0
净利率 18A	18%	35%	1.9		净利率 18A	29%	24%	0.8
ROIC 18A	13%	39%	3.1%		ROIC 18A	41	23	0.5
研发费用 18A：亿元	0.93	107.0	115.5		研发费用 18A：亿元	0.68	27.8	41.1
收入 18A：亿元	5.7	1,083.3	190.4		收入 18A：亿元	5.6	266.1	47.8
研发费用比例 18A	16%	10%			研发费用比例 18A	12%	10%	
模拟芯片市场规模 18A：亿元	4000	4000			射频前端芯片市场规模 18A：亿元	1000	1000	

资料来源：Wind 一致预测、Bloomberg 一致预测、光大证券研究所、2019.12.02、汇率：1USD=7.0354CNY

## 2.3、制造主体集中，设备国产替代加速进行

制造属于重资产投资，行业集中度上升是趋势。大陆电子产业重资产投资成功的案例有 LCD 领域的京东方，LED 领域的三安光电等。半导体制造的投资更大，封测领域长电科技、华天科技已进入全球前十。如今国内新建大量晶圆厂，我们认为未来主体集中将是趋势。代工模式中的逻辑芯片先进制程代工中芯国际，特色工艺成熟制程代工华虹半导体、华润微电子发展快速；功率 IDM 模式中的安世半导体在小功率领域跃居全球前列，存储 IDM 模式中的长江存储、合肥长鑫开始发力，但模拟、射频以及高功率功率 IDM 国内仍然是短板，亟需发展。

图表 24：长电科技和华天科技与国外龙头对比

单位：亿元	AMKR.O	600584.SH	倍数	002185.SZ	倍数
公司	艾马克技术	长电科技	艾马克技术/长电	华天科技	艾马克技术/华天
成立时间	1968	19981106		20031225	
公司历史：年	51	21	2.4	16	3.2
员工总数：人	30850	23600	1.3	13167	2.3
市值：亿元	204	338	0.6	165	1.2
收入 19E：亿元	296	230.5	1.3	85.8	3.5
收入 YOY	3%	-3%		20%	
PS (倍)	0.7	1.5	0.5	1.9	0.4
净利润 19E：亿元	9	1.0	9.2	3.6	2.4
净利润 YOY	-51.3%	89%		-2%	
PE (倍)	22.7	338.0	0.1	45.8	0.5
毛利率 18A	16%	11%	1.5	16%	1.0
净利率 18A	3%	-4%	-0.8	6%	0.5
ROIC 18A	4	-4	-1.1	5	0.8
研发费用 18A：亿元	10.8	8.88	1.2	3.84	2.8
收入 18A：亿元	296	238.1	1.2	70.9	4.2
研发费用比例 18A	4%	4%	1.0	5%	0.7
半导体封测市场规模 18A：亿元	4200	4200		4200	

资料来源：Wind 一致预测、Bloomberg 一致预测、光大证券研究所、2019.12.02、汇率：1USD=7.0354CNY

半导体设备逐步打破国际垄断，国产替代加速进行。全球半导体设备行业呈现寡头垄断竞争格局，2018 年国外前五大厂商市占达 65%，受益于 02 专项计划，随着资金投入和技术突破，国内半导体设备厂商在细分领域正在逐步打破国外垄断，加速国产替代。设备龙头中微公司、北方华创印证半导体设备国产替代逻辑。中微公司刻蚀设备技术水平已达国际同类产品标准，7 纳米和 5 纳米刻蚀设备得到台积电认证并进入生产线，MOCVD 设备已实现国产替代，2018 年占据全球氮化镓基 LED 用 MOCVD 新增市场的 41%；北方华创主要产品刻蚀设备、PVD、CVD、氧化扩散设备等基本实现 28 纳

米量产，14 纳米进入生产线验证，7/5 纳米投入研发。半导体设备作为大基金二期重点投资领域，有望在政策红利驱动下，进一步加速实现国产替代。

图表 25：中微公司和北方华创与国外龙头对比

单位：亿元	AMAT.O	688012.SH	倍数	002371.SZ	倍数
公司	应用材料	中微公司	应用材料/中微	北方华创	应用材料/北方华创
成立时间	1967	20040531		20010928	
公司历史：年	52	15	3.5	15	3.5
员工总数：人	21000	653	32.2	4064	5.2
主要产品	PVD、刻蚀机、离子注入、氧化炉、CMP	刻蚀机、MOCVD		PVD、刻蚀机、清洗机；真空炉、电子元件	
市值：亿元	3764	358	10.5	366	10.3
收入 19E：亿元	1,208	21.2	56.9	44.4	27.2
收入 YOY	19%	29%		34%	
PS (倍)	3.1	16.9	0.2	8.2	0.4
净利润 19E：亿元	230	1.8	126.5	3.6	64.7
净利润 YOY	-3.5%	89%		55%	
PE (倍)	16.4	198.8	0.1	102	0.2
毛利率	45%	35%	1.3	38%	1.2
净利率	19%	6%	3.5	9%	2.2
ROIC	25	6	4.0	5	4.8
研发费用 18A：亿元	140.3	1.18	118.7	3.51	40.0
收入 18A：亿元	1,199	16.3	73.5	33.0	36.3
研发费用比例 18A	12%	7%	1.6	11%	1.1
半导体设备市场规模：亿元	3500	3500		3500	

资料来源：wind 一致预测、Bloomberg 一致预测、光大证券研究所、2019.12.02、汇率：1USD=7.0354CNY

### 3、5G 手机：未来已来，多环节迎来变革

#### 3.1、5G 促进手机变革，多环节迎来新机遇

5G 即第五代通信技术，其共有三大应用场景，分别命名为 eMBB、mMTC 和 URLLC。eMBB 则增强移动宽带，通过更大带宽以及提升基带速率实现，是在 LTE 主流方向上的持续演进。mMTC 即海量机器连接，可以实现更多终端和更低功耗的连接，也就是物联网。URLLC 即高可靠、低时延，主要用于车联网等对可靠性和时延要求较高的领域。5G 技术能够实现 1-20Gbps 的峰值速率、10-100Mbps 的用户体验、1-10 毫秒的端到端延时和 1-100 倍的网络能效提升，是在 4G 基础上的极大提升。

图表 26：5G 的三大应用场景



资料来源：CSDN

5G 需要专用的通信频段，这些频段可以分为两组。第一组称为“Sub-6”，涵盖 6 GHz 以下的所有频段，可以在 license 频段中划分为 5 GHz 以下的频率，在 unlicense 的频谱中则有 5 GHz 到 6 GHz 之间的频段。Sub-6 GHz 相对简单，不需要复杂的天线布置，并且传输距离更远，是对 4G LTE 的扩展，所以能够更早实现大规模商用。第二组频率是毫米波，频率在 24.25GHz 到 52.60GHz 之间，提供了更高的速率，能支持更多用户，但传输距离大幅缩短，覆盖能力显著减弱，需要微基站和大规模阵列天线技术（Massive MIMO）等新技术才能实现。

图表 27：各国规划的 5G 通信频段



资料来源：与非网

**2019 年，5G 手机成智能手机增长新引擎。**从 2G、3G、4G 的发展历程来看，每一次通信技术的进步都将拉动新一代手机销量的大规模增长，并且市场更新换代的速度越来越快。因此我们预计随着 5G 通信条件的成熟，智能手机将开启新一波增长。根据 IDC，2019 年 5G 手机市场开始起步，受

制于产品数量较少，价格较高以及 5G 网络尚未健全，出货量约为 670 万部，占整体出货量（13.95 亿部）的 0.5%，4G 手机仍是市场主力。但随着 2020 年 5G 相关布局成熟并开始大规模商用，手机成本有所下降，智能手机将迎来换机潮，预计到 2023 年，5G 手机出货量将达到 4 亿部，占整体手机出货量的 26%，2019-2023 年 5G 手机将以 178.2% 的 CAGR 带动智能手机整体出货量 2.53% 的复合增长。

图表 28：2019-2023 年 5G 手机出货量预测（单位：百万部）

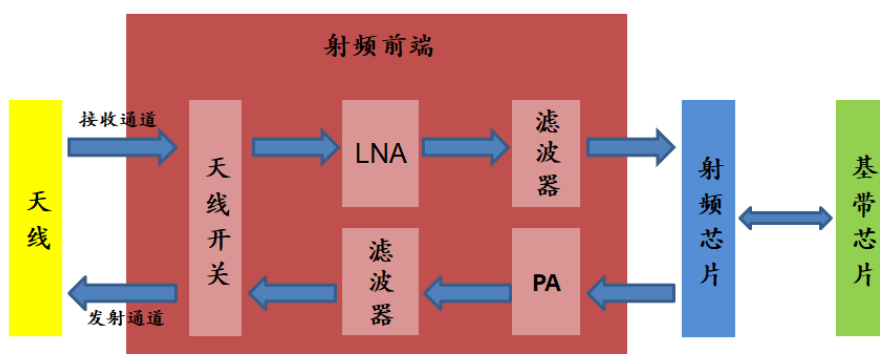
	2019 年 出货量预测	市场份额	YOY	2023 年 出货量预测	市场份额	YOY
3G	57.5	4.1%	-25.4%	34.6	2.2%	-3.4%
4G	1330.6	95.4%	0.2%	1105.9	71.7%	-4.4%
5G	6.7	0.5%	N/A	401.3	26.0%	23.9%
总计	1394.9	100%	-0.8%	1541.8	100%	1.7%

资料来源：IDC Worldwide Quarterly Mobile Phone Tracker，光大证券研究所整理

5G 给智能手机带来最直接的变化就是与信号通信相关的变化，即天线、射频前端、基带芯片。在智能手机通信架构中，手机天线负责射频信号和电磁信号之间的互相转换；射频前端包括滤波器、双工器（Duplexer）、低通滤波器（Low Pass Filter, LPF）、功放（Power Amplifier）、开关（Switch）等器件。滤波器负责 TDD 系统接收通道的射频信号滤波，双工器负责 FDD 系统的双工切换以及接收/发送通道的射频信号滤波；功放负责发射通道的射频信号放大；开关负责接收通道和发射通道之间的相互转换；基带芯片是用来合成即将发射的基带信号，或对接收到的基带信号进行解码。

除了天线、射频前端与基带等环节之外，还有射频传输线、屏蔽/散热、元件等领域也会迎来变革。射频传输线用于连接不同射频器件，屏蔽/散热用于不同电磁信号之间的隔离与热量的消散，电感等元件则用于通信信号的耦合、屏蔽与隔离。随着 5G 的应用，手机产业链的这些环节也会迎来新的变革。

图表 29：手机终端通信部件的构架



资料来源：光大证券研究所

### 3.2、基带：支持多模多频段，架构设计需全新升级

基带（Baseband）是手机中的一块电路，负责完成移动网络中无线信号的解调、解扰、解扩和解码工作，并将最终解码完成的数字信号传递给上层处理系统进行处理。基带芯片主要是用来合成即将发射的基带信号，或对接收到的基带信号进行解码，此外还负责地址信息（手机号、网站地址）、

文字信息（短讯文字、网站文字）、图片信息的编译，是手机实现通信至关重要的部件。

**5G 基带芯片设计存在多个难点，考验厂商技术实力。**（1）多频段兼容：3GPP 制定的 5G NR 频谱有 29 个频段，除部分 LTE 频段外，还有新增频段。由于各个国家和地区的 5G 频段不同，基带芯片要实现全球通用，就要克服多频兼容的问题。（2）多模兼容：5G 基带芯片需要同时兼容 2G/3G/4G 网络，4G 手机需要支持 TD-LTE、FDD-LTE、TD-SCDMA、CDMA(EVDO、2000)、WCDMA、GSM 6 种模式，才能涵盖三大运营商的 2G/3G/4G 网络，5G 时代的兼容数将达到 7 模，也会增加芯片设计的难度。（3）数据传输量和传输速率：5G 基带芯片的 DSP 能力需要支持庞大的数据运算量，这对芯片的效能和功耗设计等方面都提出了挑战。

5G 基带芯片需要同时兼容 2G/3G/4G 网络，所需要支持的模式和频段大幅增加。目前 4G 手机所需要支持的模式已经达到 6 模，到 5G 时代将达到 7 模，芯片设计复杂度会大幅提升。与此同时，5G 基带芯片还需要兼容全球不同国家、不同地区的频段，不仅包括中国使用的 3.5GHz、4.9GHz，还需要支持美国、韩国等使用的 28GHz、39GHz 频段，频段数量大幅增加。与此同时，在不同模式之间，频段还需要进行各种切换。

**图表 30：各电信运营商的通信制式**

电信运营商	2G 制式	3G 制式	4G 制式
中国移动	GSM	TD-SCDMA	TD-LTE
中国联通	GSM	WCDMA	TD-LTE、FDD-LTE
中国电信	CDMA	CDMA2000	FDD-LTE

资料来源：电子发烧友网，光大证券研究所

5G 基带芯片还需要满足更高的数据吞吐量要求。5G 的增强移动宽带（eMBB）、海量机器连接（mMTC）和高可靠低时延（URLLC）三大应用场景都对数据传输量和传输速率有非常高的要求，传输速率需要达到 10Gbps，连接量需要达到 100 万/平方公里，时延需要小于 1 毫秒。

5G 基带芯片需要全新的设计架构。支持多模多频段意味着 5G 基带芯片需要具备很好的弹性，可以使用不同的模式和频段；但更高的数据吞吐量要求却需要基带芯片拥有很好的性能表现。强劲的性能表现与良好的弹性设计是矛盾的，所以这个时候就需要对 5G 基带芯片的架构进行全新设计。

**5G 基带芯片市场争夺激烈，六大厂商已入局。**目前已发布或者正在研制的 5G 基带芯片包括：高通 Snapdragon X50、高通 Snapdragon X55、英特尔 XMM8160、华为 Balong 5000、三星 Exynos 5100、紫光展锐 Makalu Ivy510、联发科 Helio M70。其中，华为和高通的产品最具竞争力，代表了行业最高技术水平，而英特尔则已经宣布将退出基带芯片业务。



图表 31：已发布的 5G 基带芯片比较

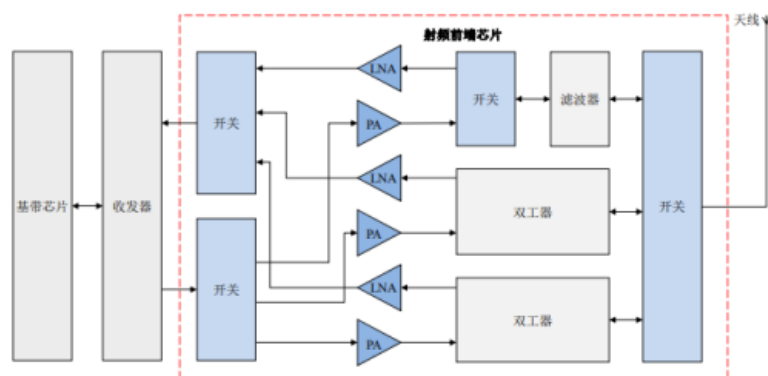
基带芯片	发布时间	制程	支持频段	传输速率	多模兼容	备注
高通 Snapdragon X50	2016.10	28nm	Sub-6 GHz: TDD 5G NR 毫米波: 28GHz、39GHz	最高下载速率: 5 Gbps	5G 单模	已出货
高通 Snapdragon X55	2019.02	7nm	全频段	最高下载/上载: 7Gbps/3Gbps LTE Cat.22 最高下载: 2.5 Gbps	2G/3G/4G/5G 多模	2019 年底出货
华为 Balong 5000	2019.01	7nm	全频段	Sub-6 GHz: 4.6 Gbps/2.5 Gbps 毫米波: 6.5 Gbps/3.5 Gbps	2G/3G/4G/5G 多模	已应用于 Mate X
三星 Exynos 5100	2018.08	10nm	全频段	Sub-6 GHz: 2 Gbps 毫米波: 6 Gbps	2G GSM/CDMA 3G WCDMA/ TD-SCDMA/ HSPA 4G LTE	2018 年底出货
英特尔 XMM 8160	2018.11	10nm	全频段	Sub-6 GHz: 4.67 Gbps/2.5 Gbps 毫米波: 6 Gbps 下载	2G/3G/4G/5G 多模	2020 年商用
联发科 Helio M70	2018.12	7nm	Sub-6 GHz 频段	Sub-6 GHz: 4.7 Gbps/2.5 Gbps	2G/3G/4G/5G 多模	面向中端市场 2019 年出货
紫光展锐 Makalu Ivy510	2019.02	12nm	Sub-6 GHz 频段	/	2G/3G/4G/5G 多模	已用于 海信原型机

资料来源：与非网，光大证券研究所整理

### 3.3、RF 前端：性能要求提升，需使用新工艺与新材料

射频前端是射频收发器和天线之间的功能区域，主要包括功率放大器 (PA)、天线开关 (Switch)、滤波器 (Filter)、双工器 (Duplexer 和 Diplexer) 和低噪声放大器 (LNA) 等，直接影响着手机的信号收发。其中，功率放大器用于放大发射通道的射频信号；低噪声放大器用于放大接收通道的射频信号；天线开关用于实现射频信号接收与发射的切换、不同频段间的切换；滤波器用于保留特定频段内的信号，而将特定频段外的信号滤除；双工器用于将发射和接收信号的隔离，保证接收和发射在共用同一天线的情况下能正常工作。

图表 32：射频前端结构示意图

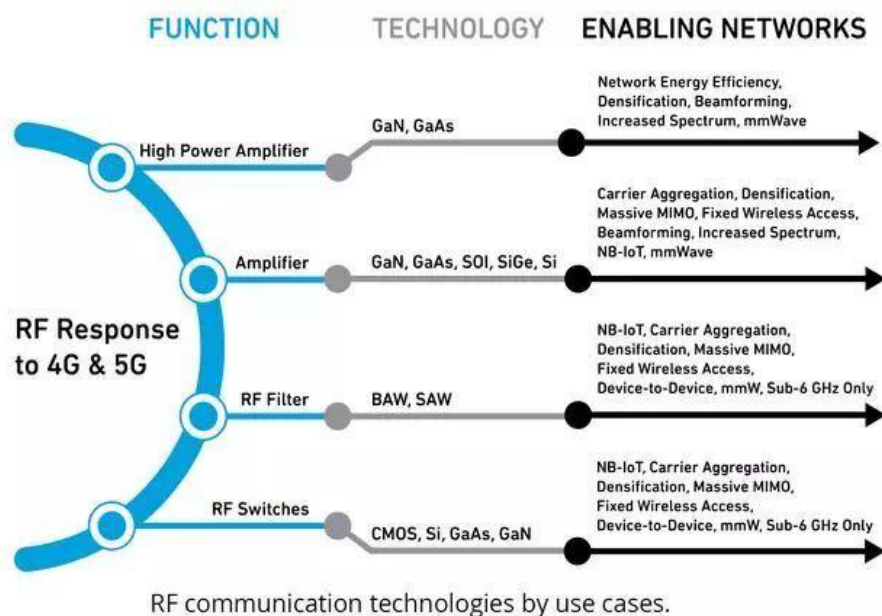


资料来源：电子发烧友网，光大证券研究所

**5G 时代射频前端行业技术壁垒更高，全球市场份额集中于美日大厂。** 射频前端行业技术壁垒高，未来 5G 到来将使得技术难度更大。一方面，智能手机向大屏幕、轻薄机身方向发展，压缩了射频前端组件的空间，同时对射频前端的耗能情况提出了更高要求；另一方面，5G 技术将使得射频前端模块的数量骤增，并且在支持多频谱，4G、5G 信号的共存和互干扰等方面

的设计难度变得更大。为了在有限的空间容纳扩展频段，射频前端越来越模块化，集成度越来越高。例如，利用先进的封装集成技术，基于各种元件的技术特点，将多个元件芯片封装（MCM）集成在一个外壳中（SiP）。另外，采用相同 SOI 工艺可将滤波器模块和其他射频前端模块进行单片集成，具有高集成度、低成本的优势。

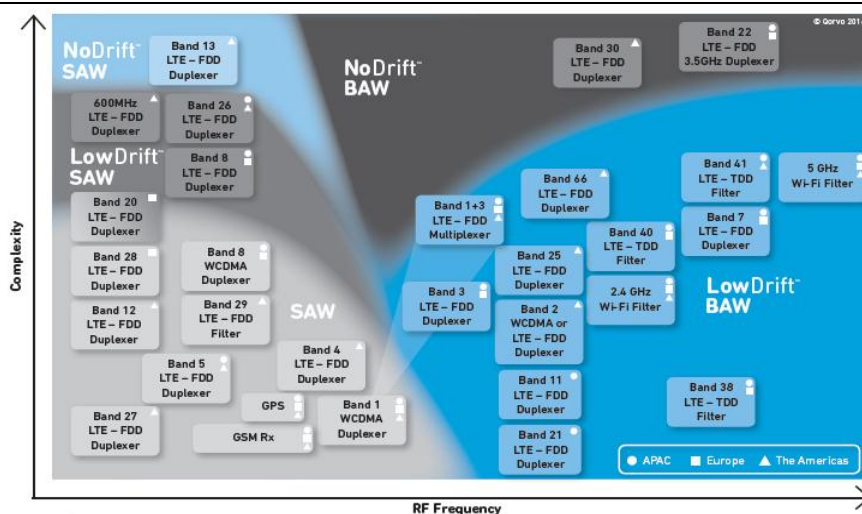
图表 33: 5G 所需要的关键射频器件技术



资料来源：电子发烧友网

在 5G 时代，高频通信增加，大多使用 2.5GHz 以上频段，为了抑制外界噪音与不同信道之间的干扰，提供更优通信体验，高性能滤波器的整体市场需求将大大增加。传统陶瓷介质滤波器因为在高频时性能会出现大幅度下降，选择性随频率增高下降。TC-SAW 与 BAW 滤波器解决了传统滤波器在高频时出现的问题，并且 TC-SAW 在传统 SAW 滤波器的基础上经过表面镀膜，减少了滤波器在工作温度升高时出现的局限性。BAW 滤波器目前高频领域最好的选择，但是受制于目前价格较高，只有少数频段选择使用。

图表 34: TC-SAW 和 BAW 更合适 5G 时代 (sub-6G 和 6G 以上)



资料来源：Qorvo

因此，我们认为 5G 时代 SAW 与 BAW 滤波器会出现高低互补。SAW 滤波器因其成熟的工艺与成本优势将在低频范围继续大放异彩，而在 3GHz-6GHz 需要用到性能更优异但价格更高的 BAW 滤波器。总体看来，5G 因通信频率更高，终端厂商需要兼顾性能与成本的情况下会采用 SAW/BAW 合用的形式。

对于 PA 芯片，在 2G 时代，PA 主要采用硅材料的产品；到 3G 和 4G 时代，PA 以砷化镓 (GaAs) 为主流材料。进入 5G 时代，高频通信开始使得诸如 SiC 与 GaN 等性能更加优异的第三代化合物半导体需求出现明显增长。一方面，新的材料将带来价值量的提升，另一方面，频段数的增加也会导致 PA 用量提升，全球 PA 市场将迎来快速增长。根据 Skyworks 表明，全球 PA 市场预计到 2020 年将超过 110 亿美金。

5G 大部分频段在 3GHz 以上，甚至进入毫米波频段 (30GHz 以上)，目前在 6GHz 以下主要是以 GaAs HBT 为主，28~39GHz 频段主要是以智能手机 GaAs HEMT 和基站用 GaN HEMTs 为主，而高频毫米波段主要是以 InP HBT 以及 GaN HEMT 为主，以第三代化合物半导体材料为基的功率放大器市场规模将近进一步扩大。

除了材料变化外，数量也有望提升，目前主流手机配置约 6 个频段 PA 芯片，覆盖低、中、高三个频段，而 5G 通信频段跳跃变大，仅通过提高功率放大器的复杂程度已不能满足频段需求，未来手机 PA 数量有望将大大增加，使得单部手机中 PA 成本大幅增加。

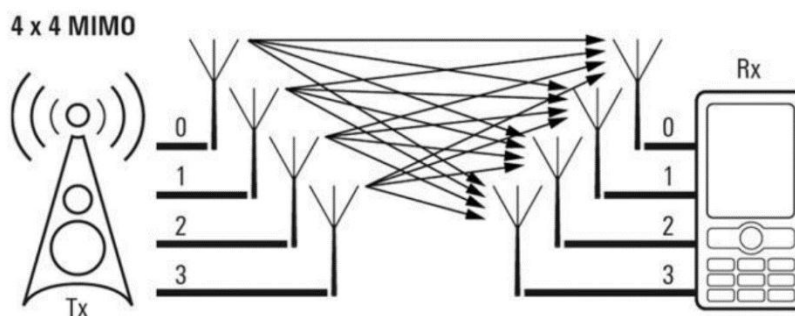
### 3.4、天线：采用阵列天线，材料与封装技术全面升级

在 5G 通信中，实现高速率的关键是毫米波以及波束成形技术，但传统的天线无法满足这一需求，必须采用多天线阵列系统 (Massive MIMO)。传统的 TDD 网络的天线基本是 2/4/8 条，而 Massive MIMO 通道数达到 64/128/256 个，使信号通过发射端与接收端的多个天线传送和接收，从而改善通信质量。

具体来讲，随着电波频率的提高，路径损耗也随之加大。假设天线尺寸相对无线波长是固定的，载波频率的提高就意味着天线的缩小，同样的空间里可容纳的高频段天线数量就越多。因此，可以通过增加天线数量来弥补路径损耗。对于高频波来说，穿过建筑物的穿透损耗也会增加，从而增加信号覆盖的难度，传统的宏基站无法满足室内的信号覆盖，而使用 Massive MIMO 可以生成高增益、可调节的赋形波束，从而改善信号覆盖。此外，这种方式下不同波束之间的干扰小，能减少对周边用户的干扰，实现精准对接。

**5G 时代对手机天线设计提出了更多挑战。**(1) 由于毫米波的波长很短，面临很强的金属干扰，PCB 需要与金属物体之间保持 1.5mm 的净空。(2) 5G 天线是垂直与水平天线交互的点阵，对应两个极化方向的信号收发。(3) 5G 终端天线是相控阵体系，天线单元需要合成聚焦波束，需要规则的位置进行摆放，天线不能被金属遮挡。(4) 5G 信号会自动进行“手机寻优”，一旦被遮挡就会开始寻找最优码率频段。因此在选择位置时，5G 天线要优先于 4G 天线，最好放置在手机上下端，尤其是上端听筒附近。(5) 5G 天线是一个含芯片的模组。天线点阵是 16 个小天线，需要把引出天线与点阵天线做成一体，一个芯片管理四个点阵。

图表 35: 4×4 MIMO 天线的示意图



资料来源：天线系统产业联盟

**5G 天线需要新材料，LCP 一马当先。**现有 4G 手机天线的材质和工艺都不能直接用于 5G 手机天线，必须进行重大变革，采用全新的材料和制造工艺。未来天线设计的一个方向是将天线集成到射频前端电路中，液晶聚合物（Liquid Crystal Polymer, LCP）是一种新型热塑性有机材料，具有低损耗（频率为 60GHz 时，损耗角正切值 0.002-0.004）、低吸湿（吸水率小于 0.04%）、耐化性佳、高阻气性等优点，非常适用于微波、毫米波射频前端电路的集成和封装。此外，对内部空间更紧张的全面屏手机来说，LCP 软板因具有更好的柔性性能，占用空间相对较小而更为理想。iPhone X 首次使用了 LCP 天线，共有 2 个，分别用于手机中主天线和分集天线中。

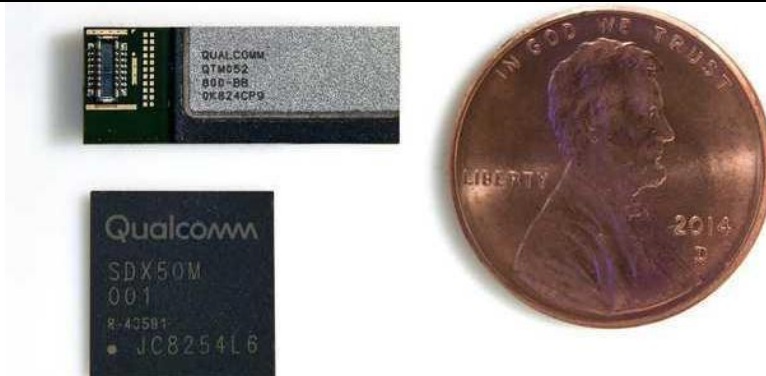
图表 36: LCP 聚合物材料的各项优势

物理性能	化学性能	电性能	力学性能	耐热性能
自增强性好	耐腐蚀性强	绝缘性能强	不会引起应力开裂	高形变温度
强度高	不易溶解	优良介电性能	膨胀系数低	耐燃性高
纤维状规整		耐电弧性强	拉伸强度大	使用温度区间大
尺寸稳定好			耐磨性强	

资料来源：光大证券研究所

**除了材料，5G 天线的封装方式也需要升级。**毫米波天线阵列较为主流的封装方式是基于相控阵（phased antenna array）的方法，主要分为三种：AoB（Antenna on Board，即天线阵列位于系统主板上）、AiP（Antenna in Package，即天线阵列位于芯片的封装内），与 AiM（Antenna in Module，即天线阵列与 RFIC 形成一模组）。这三种方式各有优劣，目前更多的是以 AiM 的方式实现，其设计重点主要有：天线阵列（包含 feeding network，即馈入网路）的设计与优化能力、板材（substrate）与涂料（coating）的选择与验证能力、电气系统与结构环境的设计与优化能力、模组化制程的设计与实现能力，与软件算法的设计与优化能力等。2018 年，高通就展示了世界上第一款完全集成、可用于移动设备的 5G 毫米波（mmWave）天线模块和 sub-6 GHz 射频模块。高通的 QTM052 mmWave 天线模块和 QPM56xx sub-6 GHz 射频模块都是为了配合高通的 Snapdragon X50 5G 调制解调器使用，帮助处理不同的无线电频率。

图表 37：高通的 mmWave 天线和 X50 调制解调器，实现了小型化



资料来源：高通

### 3.5、射频传输线：同轴传输线向 LCP/MPI 传输线升级

射频传输线顾名思义，即为传输射频信号的连接器，目前最主要的射频传输线为同轴传输线。

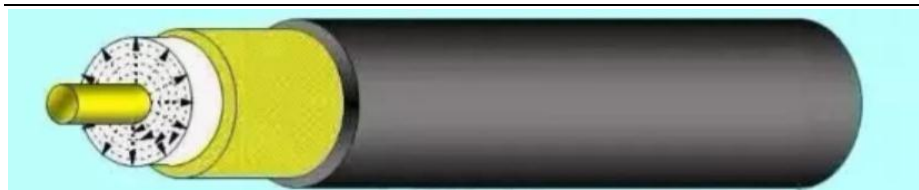
射频同轴传输线是由内外导体以同一轴线为中心线，内外导体间以绝缘介质作为支撑的一种传输系统，其起到的作用是传输各类射频电磁场信号，连接通信系统的各个子系统或者在各器件之间起到信号连接传导的作用。它是一种通信系统的无源端口元器件。

同轴传输传输线在传输电磁场信号时具有明显的优势，圆柱形的外部导体具有几乎称得上完美的镜像效果，电磁能量环绕在中心导体的四周，单一纯净的旋转电磁场，意味着充分利用了该系统的几何构造，阻抗恒定，并具有极佳的宽频特性(即使用频段根据结构可以从直流至几十 GHz 甚至更高)。

各系列的射频同轴传输线具有统一的端口以利于相互转换互插，另外一端，可以和 PCB、微带线、带状线、电缆、各类有源无源器件、天线配接，将信号在各个不同的终端之间传送。

高精度的模具和射频测试能力是制造射频传输线的关键。微型射频传输线及组件的生产环节包括开发设计、模具开发、生产制造、测试和交付，其中生产制造环节包括冲压、电镀和注塑。为了满足手机轻薄化和 5G 通讯对微型射频传输线的要求，高精密度的模具是必要的前提。高精密度的模具开发以及冲压成型和镶嵌注塑需要高精度加工设备来保证。

图表 38：射频同轴传输线的基本结构



资料来源：搜狐科技

由于手机尺寸不断缩小、内部精密度不断提升，要求射频传输线的体积也不断缩小。以安费诺生产的射频传输线为例，目前直径已经小于1毫米。

图表 39：射频同轴传输线的体积不断缩小

RF Connector Size Chart



资料来源：安费诺官网

由于5G信号具有高频高损耗的特点，同时手机内部集成度进一步提升，对射频传输线的介电常数、信号衰减、器件尺寸等都提出了更高的要求，传统的同轴传输线不再适用，而需要使用新型材料制造传输线，目前LCP/MPI传输线有望成为5G手机的技术方案。

图表 40：LCP/MPI 传输线拥有非常出众的性能

材料	传输损耗	可弯折性	尺寸稳定性	吸湿性	耐热性	成本
PI	较差	较差	较差	较高	较好	1.0 倍
MPI	一般	一般	一般	一般	一般	1-2 倍
LCP	较好	较好	较好	较低	较差	2-2.5 倍

资料来源：印制电路信息，光大证券研究所

LCP/MPI 传输线相比同轴传输线具有更小型化的优势。在手机内部空间器件越来越多导致集成度越来越高的情况下，手机厂商对小型化传输线具有非常强烈的需求，LCP/MPI 传输线在这方面具有非常强的优势。LCP/MPI 传输线拥有与同轴电缆同等优秀的传输损耗，并可在0.2毫米的3层结构中容纳若干根传输线，从而取代粗厚的同轴传输线。同时可以使用SMT工艺实现多功能整合，具有更高的产品集成度。

图表 41：LCP/MPI 传输线性能优于同轴传输线

关键参数	传统同轴传输线	LCP/MPI 传输线
厚度	大于 490 微米	小于 250 微米
多功能整合	不可以	可以
连接器	需要	不需要，使用 SMT 工艺

资料来源：印制电路信息，光大证券研究所

目前以苹果为代表的手机厂商已经开始使用LCP/MPI材料作为射频传输线。随着5G手机将在2020年开始全面上市，我们预计还将会有更多手机厂商采用LCP/MPI射频传输线，整个行业规模也将快速增长。

### 3.6、散热/屏蔽：需求大幅增加，新材料加速普及

5G手机对散热的高要求主要来自于功耗增加和手机结构变化两方面。其一，5G手机的性能大幅强化，集成度不断提高，5G的芯片功耗将是4G的2.5倍左右，工作时的功耗和发热量急剧上升。其二，5G天线数量增加，

内部空间紧凑，而电磁波穿透能力变弱，手机外壳开始向非金属方向演进，这就需要额外增加散热设计。过高的温度会影响处理器的工作，甚至导致元器件损坏。可见，手机的散热情况对芯片性能和用户使用体验都变得至关重要，是5G手机非常重要的一环。




**图表 42：5G 手机散热需求大幅增加**

因素	分析
芯片计算效率提高	5G 芯片处理能力有望达到 4G 芯片的 5 倍，发热密度绝对值增加
频段、带宽增加	5G 手机使用天线阵列，数量是 4G 手机的数倍，发热增加
电磁波穿透能力弱	手机外壳采用玻璃、陶瓷等材料，相比金属机壳，散热性更弱
手机轻薄化	集成化程度高，零部件排布紧凑，热量难以扩散
折叠屏、全面屏	目前智能手机 80% 的能耗都来自显示器，折叠手机需要采用柔性 OLED 屏，功耗大，并且易受高温影响，出现烧屏老化的问题
摄像、无线充电等方面功能强化	手机新增无线充电功能，摄像头向三摄、四摄升级，更强的手机性能都将增加发热量

资料来源：新材料在线，光大证券研究所整理

从产品层面来说，导热材料及器件包括导热界面器件、石墨片、导热石墨膜等。导热界面器件的导热性能主要由填充的导热填料决定，目前广泛应用的包括导热膏、片状导热间隙填充材料、液态导热间隙填充材料、相变化导热界面材料和导热凝胶等。

**图表 43：各类散热材料及器件的用途**

产品类别	用途	示例
导热界面器件	填充发热元件与散热片之间的空气间隙，用于降低功率电子器件和散热片之间的热阻，提高导热效率	
石墨片	高导热系数，适应任何表面均匀导热，具有电磁屏蔽效果，保护敏感电子部件在安全温度下持续工作	
导热石墨膜		

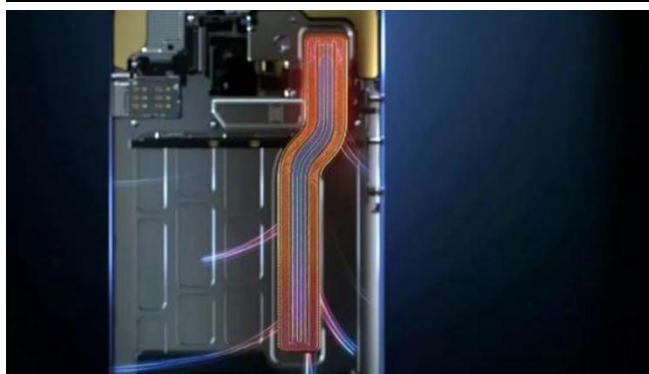
资料来源：飞荣达招股说明书，光大证券研究所整理

液冷散热是目前的主流技术方向，但各厂商在具体应用细节上有所不同。三星 S10、魅族 16、黑鲨游戏手机、OPPO R17、荣耀 Note 10 等都采用了液冷散热技术，但三星 S10 系列顶配版 S10+ 采用了碳纤维液冷散热系统，小米旗下的黑鲨游戏手机 2 代采用了被官方称之为“塔式全域液冷散热”的技术，包括行业前沿的热板+热管组合散热设计，超大面积的热板、热管可覆盖全部发热部件，实现分区直触散热、独立热控。

华为在旗舰游戏机 Mate 20 X 和荣耀 Magic 2 中则用到了更先进的“石墨烯膜 + VC 均热板液冷散热”技术，应用了目前业界可量产最薄的 0.4mm 超薄 VC (Vapor Chamber, 均热板)，由 2 片铜质盖板内部蚀刻出腔体，在腔体内部烧结毛细结构和支撑结构，经焊封、填充液态工质后抽真空制成。工作时，工质在真空腔体内热源附近受热蒸发，扩散到温度较低的区域冷凝

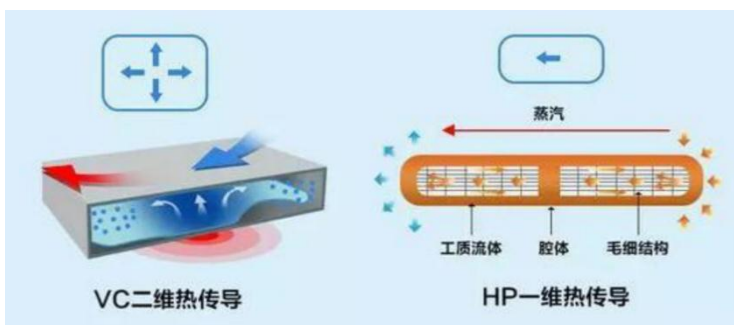
放热，液体沿毛细结构再回流到热区。相比一维式的热管，均热板的二维散热模式将对 CPU 热源的覆盖由不足 50%提升至 100%。

图表 44：华为 Mate 20 X 的均热板



资料来源：电脑百事网

图表 45：Vapor Chamber 二维热传导



资料来源：电脑百事网

电磁屏蔽即通过阻断电磁波的传播路径，防止电子设备与外界电磁波的相互干扰，以及对人体的辐射危害。电磁干扰的解决方法主要包括两种，一是改良电子设备中的电路设计，采用滤波器件和不同特性元器件分开布局，或局部增加屏蔽罩，粘贴金属箔；二是在整个电子设备外壳或具有高电磁波发射能力的电路和器件周围，添加电磁波屏蔽罩，粘贴金属箔，喷涂导电涂料，镀导电金属层，增加电磁波吸收材料。常用的电磁屏蔽材料及器件主要包括导电塑料器件、导电硅胶、导电布衬垫、金属屏蔽器件、吸波器件和导电胶等。

图表 46：各类电磁屏蔽材料及器件的用途

产品类别	用途	示例
导电塑料器件	具有导电功能的改性塑料，用在电子元器件中，起抗电磁波干扰和抗静电的作用	
导电硅胶	具有导电功能的硅胶，既可以作为电磁屏蔽材料，也可以起缓冲、密封和防水的作用	
导电布衬垫	起导电屏蔽作用的衬垫，有缓冲、密封、抗震的功能，耐磨性好，无卤阻燃	
金属屏蔽器件	适用于有电磁波干扰或静电问题的电子设备，具有宽频率的屏蔽特性，具有良好的导电、耐压、耐磨、可塑性和机械性能	
吸波器件	用于吸收电磁波、杂波抑制、抗电阻干扰	

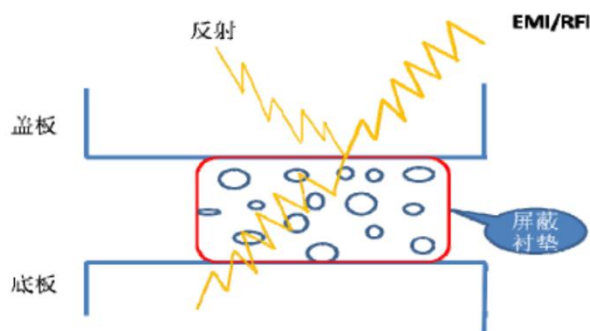
资料来源：飞荣达招股说明书，光大证券研究所整理

电磁屏蔽体对电磁的衰减主要基于对电磁波的反射和吸收。电磁波到达屏蔽体表面时，由于空气与金属的交界面上电磁屏蔽材料应用阻抗的不连续，对入射波产生反射；未被表面反射掉而进入屏蔽体的能量，在体内向前传播的过程中，被屏蔽材料所衰减，就是所谓的吸收。电子设备主要通过结构本体和屏蔽衬垫实现屏蔽功能。结构本体通常是有一定厚度的箱体，由钢板、铝板、铜板或金属镀层、导电涂层制成。屏蔽衬垫是一种具有导电性的



器件材料，由金属、塑料、硅胶和布料等材料通过冲压、成型和热处理等工艺方法加工而成，用于解决箱体缝隙处的电磁屏蔽。

图表 47：电磁屏蔽体的工作原理



资料来源：飞荣达招股说明书

电磁屏蔽材料的电导率、磁导率和材料厚度是屏蔽效能的三个基本因素，并主导了电磁屏蔽器件的技术水平。电磁屏蔽材料可分为金属类电磁屏蔽材料、填充类复合屏蔽材料、表面敷层屏蔽材料和导电涂料类屏蔽材料，主流的材料包括不锈钢、铜箔、铝箔、导电涂料、电磁波吸收材料（铁氧体、镍粉、碳黑、羰基铁等）。目前，导电涂料在全球电磁屏蔽市场中占据最大的市场份额。导电涂料为非金属表面（如塑料）提供电磁屏蔽，智能手机中常用的有铜导电涂料，用于高频 EMI 电磁屏蔽（> 30 MHz），以及镍涂层，用于低频屏蔽。

图表 48：主流电磁屏蔽材料的特征

材料	原理	屏蔽效果（因材料成份、厚度等而异）	成本	应用特点
不锈钢（一般镀锡）薄片	屏蔽、反射	50dB~	低	一般针对器件的屏蔽，冲压成需要的形状
铜箔	屏蔽、反射	60dB~70dB	中	对不规则形状的部位进行粘贴屏蔽
铝箔	屏蔽、反射	60dB~70dB	中	
导电涂料（一般为银粉、铜粉）	屏蔽、反射、吸收	60dB~	高	针对复杂不规则部位（面）进行屏蔽
镀导电金属层	屏蔽、反射	50dB~70dB	中	
泡棉（毡）、 板材	铁氧体粉	吸收	40dB~	针对需要吸收电磁波占主要作用，且吸收空间比较大范围（封闭空间）
	镍粉	吸收、散射（反射）	50dB~	
	炭黑粉	吸收	50dB~	
	羰基铁粉	吸收	50dB~	

资料来源：新材料在线，光大证券研究所整理

**5G 对手机电磁屏蔽技术的影响主要体现在材料和制备技术的创新上。**一方面，厂商在现有的四大类材料的基础上，优化材料结构，改进成型工艺，例如，镀铝玻璃纤维具有优异的电磁屏蔽性能，同时还具有良好的力学特性，实现了功能化和结构化的结合，未来将成为导电塑料器件填充材料的主力。另一方面，一些新机理的电磁屏蔽材料正在研发，如纳米屏蔽材料可以借助纳米材料特殊的表面效应和体积效应，与其它材料复合也可望获得新型材料，此外还有发泡金属屏蔽材料、本征导电高分子材料等，具体可应用的前景还尚待验证。

图表 49：电磁屏蔽材料的未来发展方向

材料类别	未来发展
金属类 电磁屏蔽材料	将向能直接成型，避免使用硫酸等溶解较厚材料的减薄工艺方向发展
填充类 复合屏蔽材料	镀铝玻璃纤维兼具导电性好、易成型、工艺简单、成本低等电磁屏蔽特性和良好的力学特性，未来将被广泛应用
表面敷层 屏蔽材料	未来导电布衬垫将被更薄的原料布和性能更好的泡棉替代，同时又能满足高温度和高可靠性的要求
导电涂料类 屏蔽材料	未来将采用碳素系导电粉等材料，利用其高导电、高分散结构的性能
其他	发泡金属屏蔽材料、纳米屏蔽材料、本征导电高分子材料等新型材料

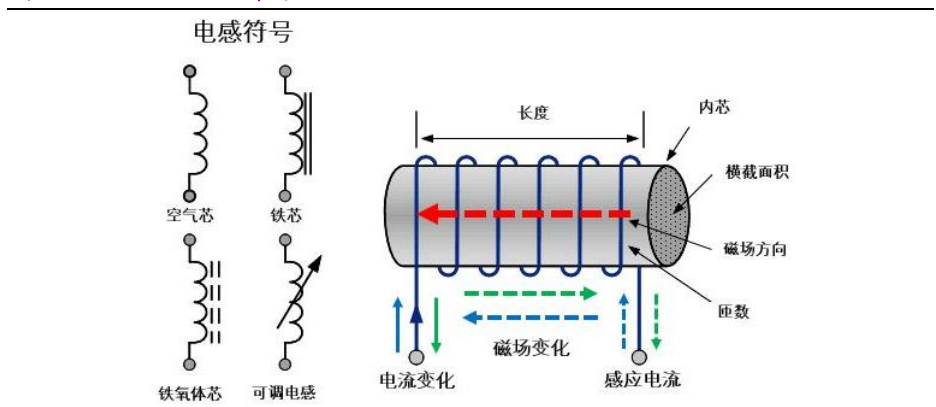
资料来源：电子发烧友网，光大证券研究所整理

### 3.7、元件：单机用量增加，小型化要求更高

**电阻、电容、电感构成三大被动电子元器件。**基于工作时是否需要电流，电子元器件可以分为主动电子元器件和被动电子元器件。其中，被动电子元器件在各类电子电气设备中必不可少，一般包括电阻、电容、电感和射频元件等。电感作为磁性材料产品，在射频系统中得到广泛应用，也是众多被动元件产品中受 5G 影响最大的产品。

电感的基本原理是楞次定律。当电感中流过交变电流，产生的磁场就是交变磁场，变化的磁场产生电场，线圈上就有感应电动势，产生感应电流。最终效果就是电感会阻碍流过的电流产生变化，就是电感对交变电流呈高阻抗。同样的电感，电流变化率越高，产生的感应电流越大，那么电感呈现的阻抗就越高；如果同样的电流变化率，不同的电感，如果产生的感应电流越大，那么电感呈现的阻抗就越高。

图表 50：电感的工作原理



资料来源：电子发烧友网

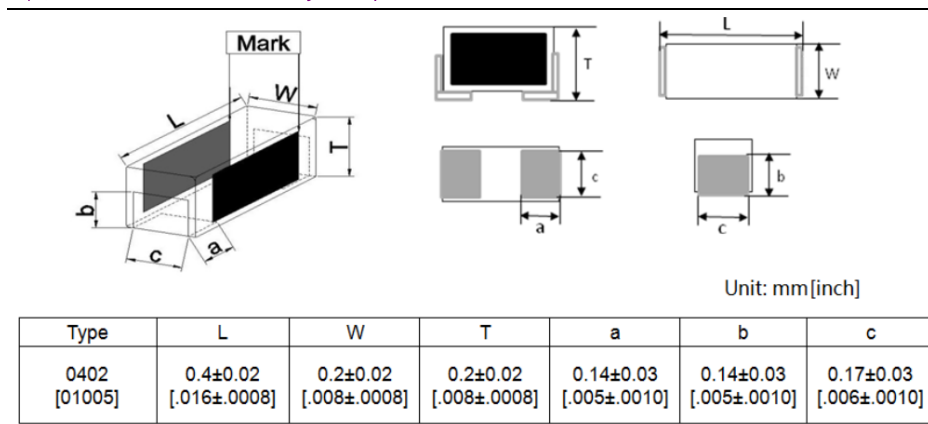
电感利用电磁感应原理，能够有效筛选信号、过滤噪声、稳定电流及抑制电磁波干扰等，根据用途可分为高频电感、功率电感和 EMI 电感三种。5G 的到来将会大幅增加高频电感的需求。

高频电感主要应用于手机、无线路由器等产品的射频电路中,从 100MHz 到 6GHz 都有应用。高频电感在射频电路中主要有以下几种作用: ①匹配(Matching): 与电容一起组成匹配网络,消除器件与传输线之间的阻抗失配,减小反射和损耗; ②滤波(Filter): 与电容一起组成 LC 滤波器,滤出一些不想要的频率成分,防止干扰器件工作; ③隔离交流(Choke): 在 PA 等有源射频电路中,将射频信号与直流偏置和直流电源隔离; ④谐振(Resonance): 与电容一起构成 LC 振荡电路,作为 VCO 的振荡源; ⑤巴仑(Balun): 即平衡不平衡转换,与电容一起构成 LC 巴仑,实现单端射频信号与差分信号之间的转换。

随着 5G 网络的部署,针对射频电感来说,通信频段的高频化和复杂化,使得射频电感的使用数量不断上升;同时,电感小型化、高 Q 值化提升技术难度和单体价值量。无线终端产品内部电路复杂,PCB 板上电路集成度增加,5G 移动终端将同时兼容 2G、3G、4G、5G 标准,射频前端复杂化,同时配置 GPS、Wi-Fi 接收天线等,内部干扰问题尤为突出,选择扼流用电感、共模扼流电感等器件至关重要。

除了用量的增加,5G 还要求电感的尺寸进一步缩小。由于手机内部空间本身就较为狭小,5G 带来的频段增加又需要进一步增加电感用量,所以电感需要进一步小型化,我们预计 01005 电感将在 5G 时代成为主流的电感的型号。01005 电感需要使用薄膜工艺,相比已有的绕线和叠层工艺难度更大,将导致价值量继续提升。

图表 51: 01005 电感的参数特征



资料来源: 顺络电子官网

通信技术从 2G 到 5G 的变迁一方面带动了下游智能手机的快速渗透,另一方面单部手机射频解决方案中的电感需求量在不断增长,两者共振扩大电感市场空间。5G 智能手机将接力 4G,继续实现向高端渗透。4G/5G 手机在移动终端设备中占比的不断上升以及手机不断向高端渗透的趋势,将转化为单机射频被动器件价值持续增长的动力。

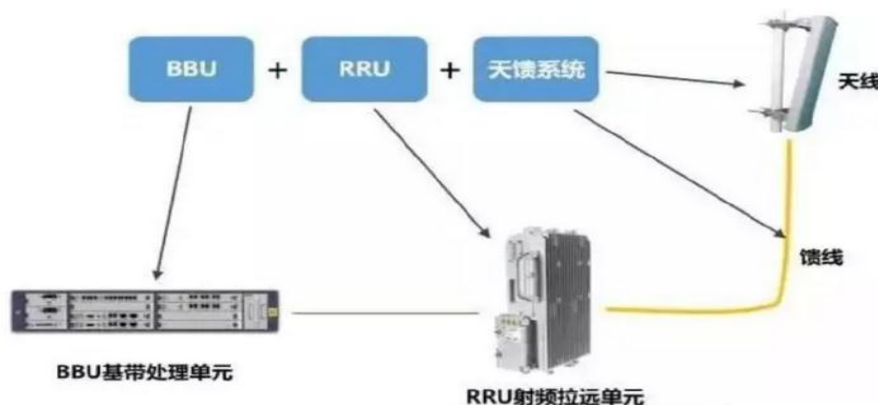
## 4、5G 基站：PCB 受益 5G 建设浪潮，通信板迎 来量价齐升

### 4.1、5G 开启大规模基站建设，基站结构明显改变

随着各国 5G 商用牌照发布,5G 进入大规模建设阶段,基站建设从 2019 年开始快速放量。截至 2019 年上半年,我国 4G 基站数量达到 445 万个,占全球一半以上。我们预计全球 5G 基站数量将达到 700 万个以上,参考 4G 基站建设节奏,我们预计 2020-2022 年将是基站建设的高峰期。

5G 基站在结构上相比 4G 出现了明显变化。4G 基站通常包括 BBU、RRU、馈线、天线等四个部分,其中 BBU 主要负责信号调制,RRU 主要负责射频处理,馈线用于连接 RRU 和天线,天线主要负责导行波和空间波的转换。

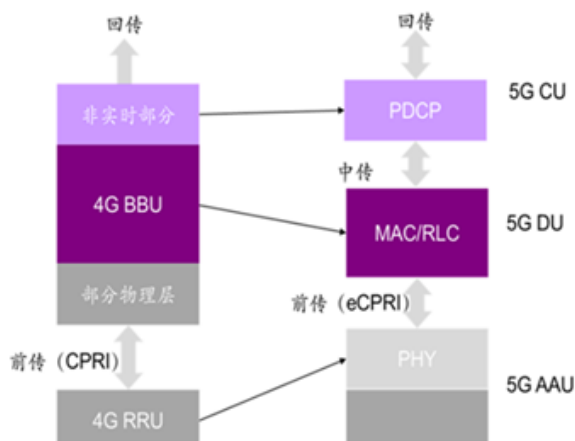
图表 52: 4G 基站由四部分构成



资料来源: 5G 公众号

5G 基站则被重构为三个功能实体: CU (集中单元)、DU (分布单元)、AAU (有源天线单元)。CU 是将原 BBU 的非实时部分分离出来,负责处理非实时部分的协议和服务,BBU 的剩余功能重新定义为 DU,负责处理物理层协议和实时服务,BBU 的部分物理层处理功能与原 RRU 及无源天线合并为 AAU。

图表 53: 5G 基站相比 4G 基站有明显变化

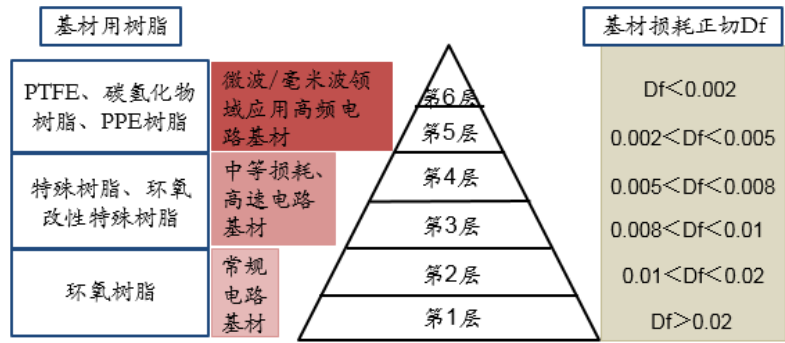


资料来源: 光大证券研究所

## 4.2、5G 基站建设大幅拉动通信 PCB 需求

5G 基站对于通信 PCB 的拉动主要体现在用量和单价两方面。由于 5G 基站结构的变化，导致需要使用的通信 PCB 的面积出现了明显增加；同时 5G 高频高速传输需要使用新的特殊材料，制造难度也有明显加大，导致 5G 通信板的单价也有明显提升。

图表 54：高频高速对于板材的要求非常高



资料来源：新材料在线、光大证券研究所整理

在 AAU 方面，5G 基站的天线振子集成在一块 PCB（含馈电）上，天线底板尺寸约 0.4m\*0.75m，采用碳氢或 PTFE 等高频材料，单价约为 3000 元/平米至 6000 元/平米；天线振子尺寸约为 28mm\*28mm，数量为 64 枚，双面高速板，单价约为 2000 元/平米。

TRX 板通常采用高速材料，层数约为 10-20 层，尺寸约为 0.4m\*0.75m，单价约为 4000 元/平米。PA 板集成在 TRX 上，总共有 4 块，每块尺寸约为 0.15m\*0.18m，采用碳氢或 PTFE 等，层数约为两层，单价约为 3500 元/平米。

与此相对应，4G 基站的天线馈电网络板和振子使用的 PCB 面积约为 0.2 平米，通常使用双面板，单价约为 2000 元/平米。4G 基站的 RRU 主要包括中频模块、收发机模块、功放模块和滤波模块，使用 PCB 的面积约为 0.1 平米，单价约为 2500 元/平米。

根据测算，5G 基站每幅 AAU 的价值量约为 3028 元，由于每个基站需要使用 3 副 AAU，则单基站的 AAU 价值量约为 9084 元。

图表 55：5G 基站 AAU 使用的 PCB 价值量测算

	面积 (㎡)	数量	均价 (元/平米)	价值量 (元)	层数	材料
天线底板	0.3	1	4500	1350	2-6 层	高频，如 R04730
天线振子	0.000784	64	2000	100	2 层	高速，如松下 M4
TRX 板	0.3	1	4000	1200	10-20 层	高速，如松下 M4
PA 板	0.027	4	3500	378	2 层	高频，如 R04350
AAU 合计		1 副		3028		
单站		3 副		9084		

资料来源：光大证券研究所测算

5G 基站的 CU+DU 整体与 4G 基站的 BBU 类似，需要使用的 PCB 主要包括主控板、基带处理板、基带射频接口板等。4G 基站的 BBU 包含 3-5 块板，单价约为 4000 元/平米，面积约为 0.5 平米。5G 基站 CU+DU 使用 20-30 层的高速板，需要采用松下 M6/M7 等高速板材，每块面积约为 0.15 平米，单价约为 7000 元/平米。

根据测算，5G 基站 CU+DU 的价值量约为 3150 元。

**图表 56：5G 基站 CU+DU 使用的 PCB 价值量测算**

	面积 (㎡)	数量	均价(元/平米)	价值量 (元)	层数	材料
控制板	0.15	1	7000	1050	20-30 层	高速，如松下 M6
接口板	0.15	1	7000	1050	20-30 层	高速，如松下 M6
基带处理板	0.15	1	7000	1050	20-30 层	高速，如松下 M6
CU+DU 合计		1 副		3150		

资料来源：光大证券研究所测算

根据我们的测算，5G 基站使用 3 副 AAU 和 1 个 CU+DU 的价值量约为 1.22 万元，5G 基站的 PCB 价值量相比 4G 基站增加 2 倍以上。

### 4.3、内资 PCB 企业实力领先，有望受益 5G 建设浪潮

伴随着华为与中兴等大陆通信设备厂商的崛起，以深南电路、沪电股份、生益电子等为代表的大陆 PCB 企业在通信板领域也积累了深厚的实力，在华为、爱立信、诺基亚、中兴、三星等全球五大通信设备厂商的份额均位居前列。

5G 通信 PCB 可以分为高频板和高速多层板两大类，两者的制造难度相比以往有进一步的增加，有望进一步巩固已有厂商的实力。

1、高频板是指电磁频率较高的特种线路板，用于高频率（频率大于 300MHz 或者波长小于 1 米）与微波（频率大于 3GHz 或者波长小于 0.1 米）领域的 PCB，是在微波基材覆铜板上利用普通刚性线路板制造方法的部分工序或者采用特殊处理方法而生产的电路板。

高频板的难点首先在于基材，需要使用低介质损耗 Df 的高频板材，为了保证较快的传输速度，介电常数 Dk 也要相对较小，常用板材主要有复合型高 Tg 材料、碳氢、PTFE 等。

在制造过程中，高频板的难点主要在于：1) 沉铜：由于材料的原因，孔壁不易上铜；2) 图转、蚀刻、线宽的线路缺口、沙孔的控制；3) 绿油工序：绿油附着力、绿油起泡的控制；4) 各工序出现严格控制板面刮伤等。

2、高速多层板的制造难点主要体现在以下几个方面：

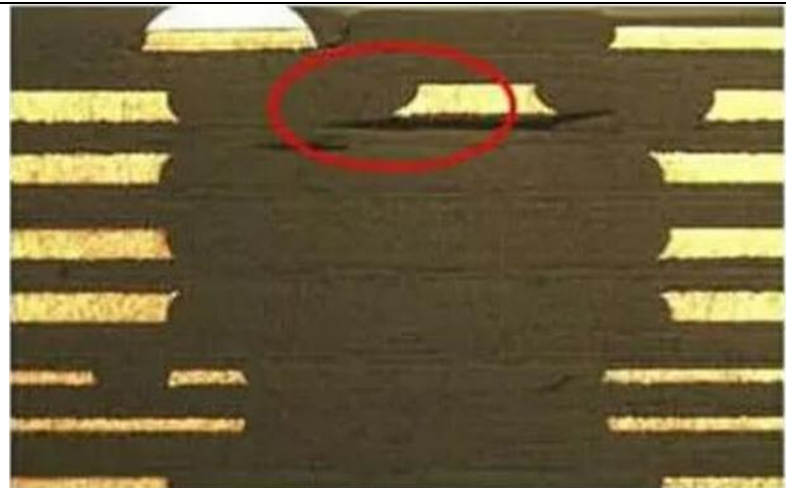
1) 层间对准度难点。由于高层板层数多，客户设计端对 PCB 各层的对准度要求越来越严格，通常层间对位公差控制  $\pm 75\mu\text{m}$ ，考虑高层板单元尺寸设计较大、图形转移车间环境温湿度，以及不同芯板层涨缩不一致性带来的错位叠加、层间定位方式等因素，使得高层板的层间对准度控制难度更大。

2) 内层线路制作难点。高层板采用高 TG、高速、高频、厚铜、薄介质层等特殊材料，对内层线路制作及图形尺寸控制提出高要求，如阻抗信号传输的完整性，增加了内层线路制作难度。线宽线距小，开短路增多，微短增多，合格率低；细密线路信号层较多，内层 AOI 漏检的几率加大；内层芯板厚度较薄，容易褶皱导致曝光不良，蚀刻过机时容易卷板；高层板大多数为系统板，单元尺寸较大，在成品报废的代价相对高。

3) 压合制作难点。多张内层芯板和半固化片叠加，压合生产时容易产生滑板、分层、树脂空洞和气泡残留等缺陷。在设计叠层结构时，需充分考虑材料的耐热性、耐电压、填胶量以及介质厚度，并设定合理的高层板压合程式。层数多，涨缩量控制及尺寸系数补偿量无法保持一致性；层间绝缘层薄，容易导致层间可靠性测试失效问题。图表 57 是热应力测试后出现爆板分层的缺陷图。

4) 钻孔制作难点。采用高 TG、高速、高频、厚铜类特殊板材，增加了钻孔粗糙度、钻孔毛刺和去钻污的难度。层数多，累计总铜厚和板厚，钻孔易断刀；密集 BGA 多，窄孔壁间距导致的 CAF 失效问题；因板厚容易导致斜钻问题。

**图表 57：高层板的压合过程中容易出现爆板分层**



资料来源：射频百花潭

5G 通信 PCB 制造难度的加大，直接提高了竞争门槛，使得已有厂商的地位进一步得到巩固。我们预计**深南电路**、**沪电股份**、**生益电子**等行业领先厂商将持续受益于 5G 建设浪潮。

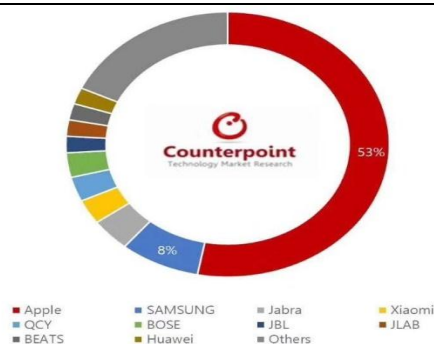
## 5、TWS：“山寨”打开市场空间，安卓 TWS 拐点已至

### 5.1、连接是安卓 TWS 核心痛点，2019Q3 技术突破

#### 5.1.1、连接是安卓 TWS 核心痛点

2016 年 9 月，苹果公司发布第一代 AirPods，开创真无线（TWS）耳机时代。2019 年 3 月发布 AirPods 2，10 月底发布 AirPods Pro。在苹果 AirPods 的引领下，三星和 HOVM 等手机厂商、Sony 等传统音频类厂商也都加入 TWS 行业大军，百家争鸣。但是，TWS 经过三年发展，2019Q1 全球出货量中 Airpods 仍占了一半，与苹果比安卓 1: 6 的手机出货量形成巨大差异。

图表 58：2019Q1 全球 TWS 耳机出货量占比



资料来源：Counterpoint

价格已降至百元，安卓 TWS 渗透率仍未提升。安卓 TWS 耳机报价已实现 100-1000 元价格区间的全覆盖，可见即使价格下降到百元级别，除了 AirPods 之外的其他 TWS 耳机仍未能使得行业拐点到来，因此，价格不是 TWS 痛点所在。

图表 59：部分 TWS 耳机首发价格

品牌	型号	发布时间	首发价格（元）
苹果	AirPods	2017 年 9 月	1276
	AirPods 2	2019 年 3 月	1279
	AirPods 2 无线充电版	2019 年 3 月	1599
华为	FreeBuds 2	2018 年 12 月	799
	FreeBuds 2 Pro	2018 年 12 月	999
	FreeBuds 悦享版	2019 年 6 月	399
	FreeBuds 3	2019 年 11 月	1199
OPPO	O-Free	2018 年 6 月	499
Vivo	Earphone	2019 年 9 月	999
小米	AirDots	2018 年 11 月	199
	Redmi AirDots	2019 年 3 月	99.9
	Air	2019 年 1 月	399
	Air 2	2019 年 9 月	399
漫步者	TWS3	2018 年 6 月	398
疯米	W1	2018 年 9 月	129

资料来源：各公司官网

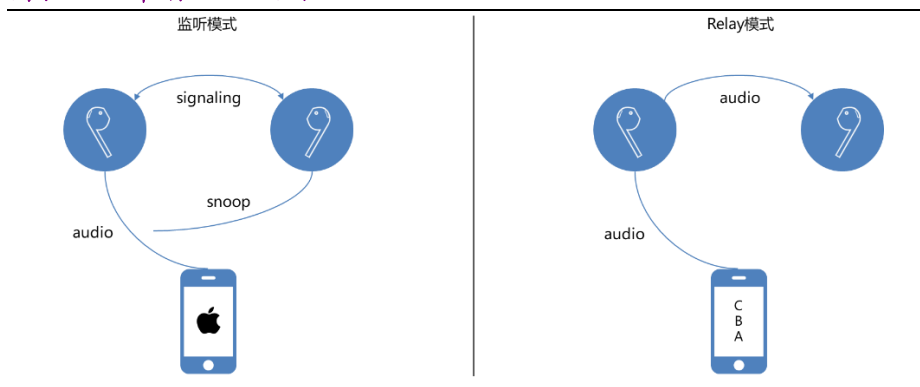


我们认为连接的稳定性、低延迟、简易性才是核心痛点。苹果 AirPods 的蓝牙连接稳定、开盖即连体验好，第一代 AirPods 延迟 168ms，第二代游戏延迟降低 30%。在 rtings 测试的 37 款 TWS 耳机中，AirPods 的延迟最低。结合苹果天猫旗舰店用户评价来看，用户对于苹果 AirPods 的蓝牙连接稳定性、延迟等问题基本没有提及，满意度较高。而其他品牌 TWS 耳机，用户对于蓝牙连接稳定性、延迟性满意度较差。我们认为连接才是 TWS 耳机的核心痛点，只有连接性能过关，TWS 耳机才有存在的价值，才有可能替代传统的有线耳机和普通的无线耳机。否则，糟糕的断连、高延迟体验一次之后便可能会让用户放弃 TWS 耳机。

### 5.1.2、2019Q3 安卓阵营实现连接技术突破

其他厂商转发模式不及苹果监听模式。普通蓝牙音频设备只能实现 1 对 1 连接，而 TWS 耳机两个耳塞之间没有导线连接，在和手机连接时则需要实现 1 对 2 的连接。苹果 AirPods 采用 Snoop 监听模式，即左右耳一起听，苹果对监听模式实现了专利封锁。早期其他 TWS 主要采用 relay 转发模式，音频从手机传到左耳（主设备），再由左耳转发到右耳（从设备）。相比于苹果的监听模式，转发模式存在以下劣势：1) 由于需要通过左耳（主设备）再转发到右耳（从设备）这样一个过程，转发模式连接的稳定性与延迟都要比苹果的监听模式差很多；2) 监听模式可实现任意单耳使用，而转发模式单耳使用只针对左耳（主设备）；3) 左耳（主设备）的功耗要显著高于右耳（从设备）。

图表 60：早期 TWS 方案



资料来源：苹果、高通官网，光大证券研究所

但是在 2019Q3，安卓阵营实现了技术的突破，安卓 TWS 拐点已至。

#### (1) 络达：推出 MCSync 技术，AB1536 成爆款芯片

MTK 络达于 2019 年初推出搭载新一代 TWS 技术 (MCSync, Multi Cast Synchronization) 的 AB1532 芯片。MCSync 具有连线更稳定，减少断音跳音，支撑高解析音频码流，低延时，两耳耗电更平衡，各种手机平台都适用等优点。此外，MCSync 也支持 Multiple speakers 连接。

2019 年中，络达推出更加成熟的 AB1536 芯片，其连接性能等综合体验向苹果 AirPods 看齐，成为爆款芯片。2019 年 7 月，络达 AB155X 平台

系列与 Sony 合作推出 Sony WF-1000XM3 产品，络达 MCSync 技术得到大厂验证。

图表 61：苹果 Snoop 技术与络达 MCSync 技术



资料来源：络达官网

(2) 高通：TWS+千呼万唤始出来，Q to Q 生态启动

2018 年 2 月，高通推出了 TWS+ (True Wireless Stereo Plus) 技术。根据其官网介绍，TWS+是 Qualcomm-to-Qualcomm 的连接技术，只能在使用高通 QCC5100/QCC30XX 蓝牙芯片的 TWS 耳机与基于骁龙 845、670、710 移动平台的手机之间实现。

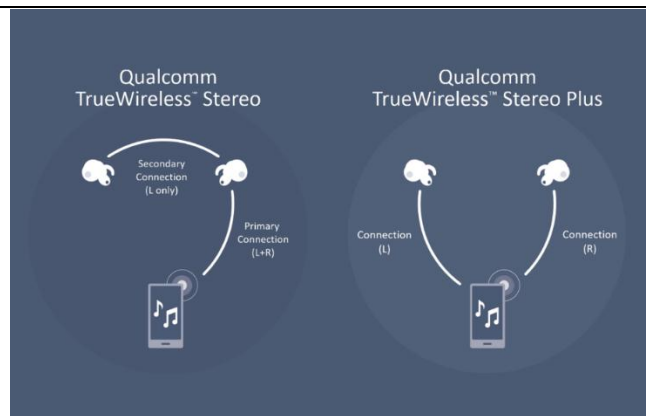
在 TWS+连接技术下，会有两路独立的音频流从手机直接传输到两个不同的耳机，即左右声道独立连接。如果耳机跟手机通信过程中，检测到手机不支持 TWS+技术，耳机会自动转换到可以兼容几乎所有智能手机的 TWS 通用模式。

高通 TWS+技术已推出一年多时间，但推广速度较慢。由于 TWS+技术实际上超出了现有的蓝牙标准，需要通过优化蓝牙标准或者安卓系统进行实现。疯米 FUNCL AI、OPPO O-Free、小鸟 track air、漫步者 TWS5 等产品尽管采用了高通 QCC30XX 芯片，但都阉割了 TWS+功能。

2019 年 9 月，vivo 的 TWS Earphone 真无线蓝牙耳机是行业内首款搭载高通旗舰 QCC5126 方案，搭载使用骁龙 855 以上芯片的手机可以开启 TWS Plus 连接模式（目前支持机型为 NEX 3、NEX 3 5G、iQOO Pro、iQOO Pro 5G、Z5）。

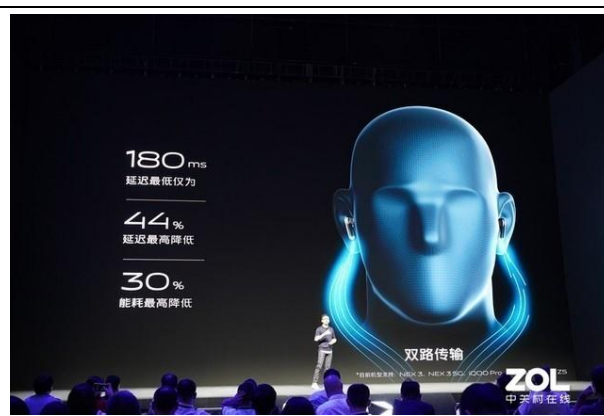
我们认为，随着 vivo 的 TWS Earphone 以及 1more 最新款 TWS 耳机的推出，表明高通 TWS+技术已经成熟，Q to Q 生态才算真正的启动。

图表 62：高通 TWS+左右声道独立连接



资料来源：高通官网

图表 63：vivo 的 TWS Earphone



资料来源：ZOL

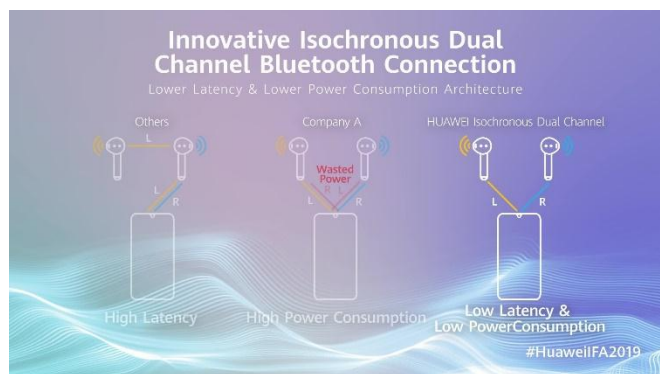
### (3) 华为：自研麒麟 A1 芯片，自研双通道传输技术

过去，华为 FreeBuds、FreeBuds 2 Pro、荣耀 FlyPods 采用的都是恒玄的转发方案。2019 年 9 月，华为发布的 FreeBuds 3 则采用了华为自研的麒麟 A1 芯片，自研双通道同步传输技术，可以实现左右耳机从手机端分别获得左右声道的信号（与高通的 TWS+ 技术类似），实现更高效率的传输和更低的功耗。

在同样的干扰强度下，麒麟 A1 与苹果 H1 的抗干扰表现与 H1 基本一致，远远高于市场其他的芯片方案；在传输速率方面，麒麟 A1 芯片理论传输速率达到了 6.5Mbps，3 倍于其他芯片；在连接音频时，无损音频的传输速率达到了 2.3Mbps。此外，FreeBuds 3 搭配独立的 Audio DSP 处理单元，时延被缩减到了 190ms，这比 AirPods 的 220ms 少了 30ms

我们认为，华为自研麒麟 A1 芯片与苹果自研 H1 芯片类似，表明华为对 TWS+ 耳机的定位上了一个新台阶。通过自研麒麟 A1 芯片与自身手机麒麟 SOC 平台进行适配，华为也将建立起自身的 FreeBuds 3 耳机-华为手机连接生态，达到甚至超过 AirPods-iPhone 生态良好的体验效果。

图表 64：华为自研双通道传输技术



资料来源：华为官网

图表 65：华为 TWS 传输速度高



资料来源：华为官网

## 5.2、华强北打开市场空间，手机厂商或成最终赢家

### 5.2.1、华强北打开市场空间，安卓 TWS 拐点已至

当下华强北白牌 TWS 耳机盛行，甚至有点重现 2010 年左右山寨智能手机时代。根据天猫 APP 上部分白牌 TWS 耳机产品介绍，我们发现白牌 TWS 已经可以基本实现 AirPods 的大部分功能。我们在拼多多和天猫 APP 上搜索发现，华强北白牌 TWS 耳机售价在 100-300 元左右，拼多多上第一名销量高达 5000 多件，天猫上某款产品月销量超过 3000 件。

图表 66：线上白牌 TWS 耳机销量情况



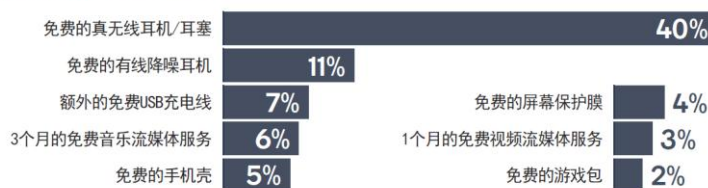
资料来源：拼多多、天猫

安卓 TWS 销量有望达 AirPods 的 6 倍。络达、高通、华为各显神通推出差异化的连接方案，使得连接性能逐渐缩进甚至超越苹果的监听方案。华强北白牌 TWS 耳机火爆表明市场需求较好，甚似当年山寨机，非苹果 TWS 耳机或将迎来行业拐点。从出货量角度来看，2019Q1 AirPods 出货量约占所有 TWS 耳机出货量的一半，即安卓 TWS 与 AirPods 的出货量比例大约为 1:1。而安卓手机与苹果手机出货量比例大约为 6:1。考虑到 TWS 耳机主要是配合智能手机使用，替代传统的有线耳机，甚至有可能成为智能手机的标配。因此，我们合理类推，未来几年，安卓 TWS 的年销量有望达 AirPods 的 6 倍。

图表 67：随盒附赠 TWS 耳机有利于智能手机销售

40%的消费者表示，随盒附赠蓝牙耳机会促使他们在选择智能手机时货比三家。

影响下一次购买智能手机的因素



\*本报告涉及的所有百分比、消费者行为和态度仅基于参与本次调研的受访者的回答。

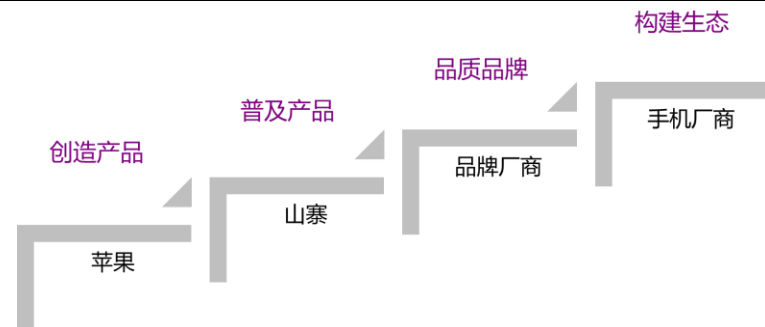
资料来源：高通《2019 使用现状调研报告》

5.2.2、当下野蛮生长，未来手机厂商或成最终赢家

目前 TWS 行业竞争格局是苹果一家独大，其他手机、传统音频、配件厂商百家争鸣，同时白牌 TWS 耳机盛行。参考山寨机发展历史，我们认为 TWS 行业竞争格局将经历以下几个过程：

- 1) 苹果 AirPods 创造新产品，高端用户开始使用；
- 2) 价格低廉的白牌 TWS 耳机促进消费者尝试体验 TWS 耳机，有利于打开 TWS 行业市场需求；
- 3) 品牌厂商凭借产品质量与品牌优势，使得 TWS 耳机行业向品牌厂商集中；
- 4) 手机品牌厂商凭借 TWS 耳机与智能手机形成的生态带来更好的体验，使得 TWS 耳机行业进一步向手机品牌厂商集中。

图表 68: TWS 行业发展阶段



资料来源：光大证券研究所

### 5.3、产业链组成：品牌、制造代工和零组件

TWS 的产业链主要包括品牌厂商、ODM 厂商和零组件厂商。

**品牌厂商：**漫步者、万魔声学；

**制造厂商：**立讯精密、歌尔股份、共达电声、佳禾智能、瀛通通讯等；

**零部件厂商：**

- 1) nor flash：兆易创新；
- 2) 电池：亿纬锂能、欣旺达、鹏辉能源等；
- 3) 电源管理：圣邦股份、韦尔股份等。

图表 69: TWS 产业链公司梳理

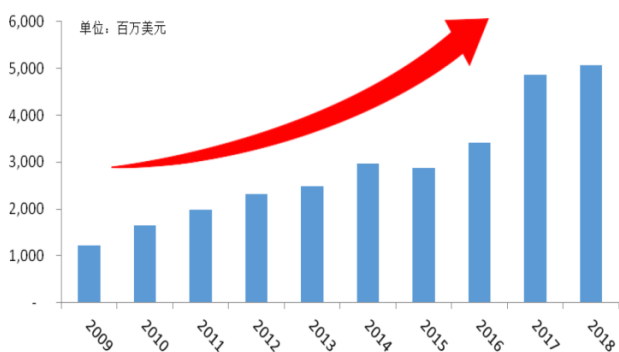
产业链	公司
品牌厂商	漫步者、万魔声学
ODM	歌尔股份、立讯精密、共达电声、瀛通通讯等
主控芯片	苹果、华为、高通、恒玄、络达、瑞昱、杰理、博通集成等
Nor flash	兆易创新、华邦电、Adesto、旺宏、赛普拉斯等
电源管理 IC	德州仪器、恩智浦、意法半导体、圣邦股份、美信等
过流保护 IC	仙童、韦尔股份等
电池	亿纬锂能、鹏辉能源、新普科技、欣旺达等
声学 MEMS	歌尔声学、瑞声科技等
FPC	鹏鼎控股、华通、耀华等

资料来源：iFixit, ewisetech, 光大证券研究所

## 6、激光：竞争格局将定，光纤激光备受青睐

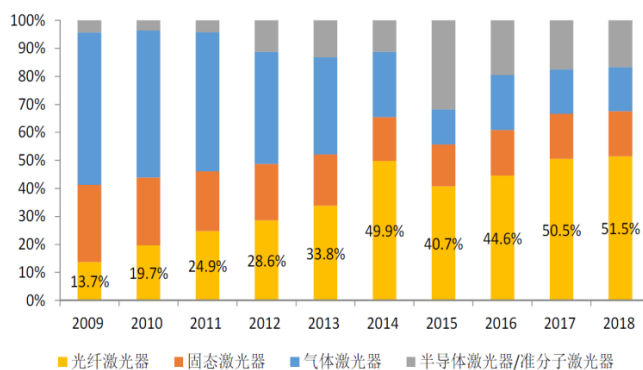
激光技术已被应用于材料加工、通信与光存储、医疗与美容、研发与军事、仪器与传感器、娱乐显示、增材制造等重要领域。光纤激光器高效率、多用途、低维护成本的特点受到下游客户的青睐，在工业应用领域逐步挤占固体激光器和气体激光器的市场，市场份额占比从2009年的13.7%提升至2018年的51.5%，成为全球最大激光器品种。2018年全球光纤激光器销售收入为26.0亿美元，2009-2018年年复合增长率为35.50%，远高于同期激光器整体以及工业激光器的增速。

图表 70：全球工业激光器市场规模



资料来源：Laser Focus world

图表 71：光纤激光器在工业激光器市场份额



资料来源：Laser Focus world

## 7、投资建议：国产替代正在进行时，关注半导体、5G、TWS 和激光的投资机会

**1、半导体：国产替代加速进行，设计百花齐放、制造和封测行业集中度上升。**中美贸易摩擦下，国内终端厂商开始将供应链向国内转移，发挥出下游带动上游发展的作用，半导体国产替代加速进行。半导体设备领域中微公司、北方华创逐步打破国际垄断，国产替代加速进行。建议关注：闻泰科技、兆易创新、北京君正、韦尔股份、圣邦股份、紫光国微、长电科技等。

**2、5G 终端：5G 手机已来，多环节迎来全面变革。**随着 5G 基础设施的逐步实施，5G 手机 2019 年下半年开始推出，我们预计从 2020 年快速放量，5G 将成为电子行业在未来两年最大的发展动力。很多电子企业已经提前在这些领域有所布局，未来将随着 5G 手机的快速普及而明显受益。建议关注：三环集团、信维通信、顺络电子、鹏鼎控股等。

**3、5G 基站：建设高峰正式开启，高频高速 PCB 壁垒深厚。**随着各国 5G 商用牌照发布，5G 进入建设阶段，我们预计 2020-2022 年将是基站建设的高峰期。伴随着华为与中兴等大陆通信设备厂商的崛起，以深南电路、沪电股份、生益电子等为代表的大陆 PCB 企业在华为、爱立信、诺基亚、中兴、三星等全球五大通信设备厂商的份额均位居前列。我们预计深南电路、沪电股份、生益电子等行业领先厂商将持续受益于 5G 建设浪潮。建议关注深南电路、沪电股份、生益电子。

**4、TWS：“山寨”打开市场空间，安卓 TWS 拐点已至。**Airpods 证明 TWS 是一个真实的需求，但苹果对蓝牙连接监听模式进行了专利封锁。2019Q3 联发科络达、高通、华为相继实现了技术突破，同时华强北白牌 TWS 加速普及产品打开市场空间，安卓 TWS 行业迎来拐点。建议关注：立讯精密、歌尔股份、共达电声等。

**5、激光：竞争格局将定，本土龙头崛起。**激光器行业自 2018Q4 进入价格战阶段，锐科激光凭借技术优势、成本优势、本土服务与市场优势不断提高市场占有率。尽管短期公司盈利能力因价格战而受损，随着价格战趋缓，通过工艺升级、垂直一体化、自动化改造与规模化采购等方法有望使得盈利能力逐渐回升。建议关注锐科激光等。

图表 72：电子行业重点上市公司盈利预测与估值

证券代码	公司简称	收盘价(元)	EPS (元)			PE			市值(亿元)	投资评级
			18A	19E	20E	18A	19E	20E		
300747	锐科激光	102.31	2.25	2.10	3.13	45	49	33	196	买入
300408	三环集团	20.18	0.76	0.54	0.70	27	37	29	352	买入
002138	顺络电子	24.90	0.59	0.56	0.70	42	44	36	201	买入
002916	深南电路	145.85	2.49	3.75	5.01	59	39	29	495	买入
600703	三安光电	16.95	0.69	0.38	0.54	25	45	31	691	买入
603160	汇顶科技	193.97	1.63	4.84	5.95	119	33	52	885	买入
300136	信维通信	39.94	1.02	1.07	1.45	39	37	28	387	买入
300433	蓝思科技	13.02	0.16	0.43	0.62	81	30	21	541	买入
002236	大华股份	16.99	0.84	1.05	1.30	20	16	13	509	买入

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2019 年 12 月 2 日

## 8、重点公司分析

### 8.1、信维通信（300136）：射频技术领先，面向 5G 卡位好

经过多年发展，公司已从原来的专注手机天线产品进化成围绕射频技术的大客户一体化解决方案平台，公司产品涵盖手机天线、无线充电、连接器与屏蔽件、SAW 滤波器、声学多个方面。

**公司深耕射频技术，面向 5G 卡位好。**虽然我国已在终端产品方面进入全球第一梯队，但我们在核心元器件方面还有较大发展空间。通信方面，即使是拥有华为、信维等厂商，但是在射频核心器件比如基带、射频前端等领域自供率还明显不足。信维通信瞄准这一点，通过自身长期在通信领域积累的技术开始向更深层的射频前端元件迈进。通过与中电 55 所合作，公司已经成功实现 SAW 滤波器的量产，并已经开始供应国内大客户，国际客户也正在积极验证，公司也成功打破长期的日美厂商垄断，实现了射频前端元器件国产的自主可控。

除了射频前端，公司还在新型 LCP 天线方面开始布局，目前在研发上已有成果，并且已经通过了部分国际大客户的认证。其他产品比如无线充电、终端天线、射频隔离器件、声学产品方面进展良好，未来前景广阔。

**盈利预测、估值与评级：**我们看好信维通信在围绕射频核心技术的基础上多产品线布局；射频前端目前已经实现突破，打破了日美厂商的垄断，国产替代空间极大。我们认为公司已完成天线到射频，无源到有源，材料到工艺的全产业链布局，未来将强者恒强。我们维持公司 2019-2021 年 EPS 分别为 1.07/1.45/1.82 元，维持“买入”评级。

**风险提示：**手机出货量不达预期；公司新产品进展不达预期；江苏建设的科技园项目进展不达预期。

图表 73：信维通信盈利预测与估值表

指标	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入（百万元）	3,434.77	4,706.91	5,131.56	7,183.43	9,050.65
营业收入增长率	42.35%	37.04%	9.00%	40.00%	26.00%
净利润（百万元）	889.05	987.80	1,032.40	1,405.15	1,761.79
净利润增长率	67.25%	11.11%	4.44%	36.16%	25.36%
EPS（元）	0.92	1.02	1.07	1.45	1.82
ROE（归属母公司）（摊薄）	32.22%	26.83%	21.22%	22.79%	22.58%
P/E	44	39	37	28	22
P/B	14.0	10.5	8.0	6.3	5.0

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2019 年 12 月 2 日



## 8.2、锐科激光（300747）：短期看市占率提升，中期看毛利率回升，长期看应用广阔

公司是国内光纤激光器龙头，硬科技突破实现对 IPG 国产替代的典范。光纤激光器难点不只在整机，更在于实现上游零部件自制，需要深厚的光学材料+工艺积累，具有超高壁垒。公司 2019 年第三季度实现营业收入 4.06 亿元同比增长 21.69%；实现归母净利润 0.61 亿元，同比减少 42.24%。

**短期逻辑：**市占率提升。18 年公司国内市占率 18%，19 年有望提升至 25% 以上。对于 IPG，公司具有成本低、服务好等本土优势。对于国内厂商，公司具有技术优势（高功率突破+垂直一体化）和组织优势（军工国企控股+核心技术人才持股）。

**中期逻辑：**毛利率回升。工艺升级+垂直一体化，公司毛利率有望逐渐回升至 45% 左右。1) 工艺升级可短期内大幅降低成本，但从商业角度，激光器厂商会采取“挤牙膏”式的策略。2) 公司垂直一体化能力强，可以赚 整机设计+元器件 两个环节的钱。3) 高功率激光器并不意味着高毛利率，只有实现上游元器件自制且规模化的高功率激光器才有高毛利率。

**长期逻辑：**应用广阔。中国约占全球市场的一半。激光器成本下降实现从军工等高端制造向民用中低端制造渗透，激发新需求。通用性强的打标、切割市场渗透率持续提升+低功率向高功率升级；定制化高的焊接市场刚开始渗透，空间是切割市场 2 倍。此外，非金属材料加工、科研、传感器、医疗、遥感等新应用打开新空间。

**盈利预测、估值与评级：**我们看好锐科激光在核心元器件的自制率持续提升，以及公司在技术和研发方面的领先地位，未来有望借助成本优势拉近与海外龙头的差距，借助技术实力扩大对国内厂商的优势。我们维持公司 2019-2021 年 EPS 分别为 2.10/3.13/4.09 元的预测，维持“买入”评级。

**风险提示：**手机出货量不达预期；公司新产品进展不达预期；江苏建设的科技园项目进展不达预期。

图表 74：锐科激光盈利预测与估值表

指标	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入（百万元）	952	1,462	2,049	2,777	3,490
营业收入增长率	82.01%	53.60%	40.12%	35.54%	25.68%
净利润（百万元）	277	433	404	600	785
净利润增长率	211.31%	56.05%	-6.68%	48.69%	30.83%
EPS（元）	1.44	2.25	2.10	3.13	4.09
ROE（归属母公司）（摊薄）	53.89%	21.26%	17.00%	21.05%	22.74%
P/E	71	45	49	33	25
P/B	38.7	9.7	8.4	6.9	5.8

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2019 年 12 月 2 日

### 8.3、三环集团（300408）：以材料为基础，打造优质陶瓷产品平台

**电子陶瓷行业龙头企业，核心竞争力突出。**公司是国内电子陶瓷领域的龙头企业，深耕行业已近半个世纪，在人才与技术方面积累深厚。公司核心竞争力体现在高度的垂直一体化以及强大的成本管控能力，让其可以获得产业链整段利润，盈利能力强劲。公司 2019 年第三季度实现营业收入 6.35 亿元，同比减少 40.09%；实现归母净利润 1.99 亿元，同比减少 47.76%。

**电子陶瓷行业大，竞争格局好，公司赛道优势明显。**电子陶瓷因为其优良的材料特性，用电的地方就需要用到电子陶瓷产品，市场空间大。根据智研咨询的报告显示，2017 年全球电子陶瓷市场规模为 226 亿美元，未来行业成长性确定性高。公司主要竞争对手都在海外，留给三环的进口替代空间以及盈利空间都很大，公司通过过硬的产品质量与低廉的价格可以快速抢占市场。

**明星业务增长强劲，盈利能力不断提高。**光纤陶瓷插芯产品通过主动降价抢占大量市场份额，目前公司该产品全球市占率已超七成，未来将受益 5G 基建；PKG 封装基座产品打破海外垄断，进口替代以及高端元器件用市场巨大，公司已开始向更高端的 CMOS 以及滤波器用封装产品推进，盈利能力进一步提高。元器件类产品增长稳定，短期将受益于涨价逻辑。

**陶瓷外观件符合未来手机发展，“材料+”战略提升产品可扩张性。**越来越多厂商开始使用陶瓷作为手机后盖，产业趋势向好。三环发布的“火凤凰”产品各项性能优秀，完美适应未来手机发展趋势。公司成立中央研究院，研发能力出众，贯彻的“材料+”战略让公司产品横向拓展至新能源、半导体领域。高产品可扩张性是公司长期增长的保证。

**盈利预测、估值与评级：**我们认为三环集团是一家以材料为基石，拥有高技术、低成本、好管理，实现了高度垂直一体化的材料平台型公司。看好公司光纤陶瓷插芯受 5G 基础设施建设加速，市场需求增加；PKG 产品整体行业需求量增大，高端 SAW 用产品逐渐放量；陶瓷外观件适配未来手机发展趋势，有望出现高增长。我们维持公司 2019-2021 年 EPS 0.54/0.70/0.90 元的预测，维持“买入”评级。

**风险提示：**陶瓷插芯价格与增速不达预期；PKG 产品进度不达预期；陶瓷后盖出货量不达预期。

图表 75：三环集团盈利预测与估值表

指标	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入（百万元）	3,130	3,750	2,813	3,538	4,544
营业收入增长率	8.39%	19.82%	-25.00%	25.78%	28.45%
净利润（百万元）	1,083	1,319	947	1,215	1,562
净利润增长率	2.29%	21.72%	-28.16%	28.25%	28.53%
EPS（元）	0.62	0.76	0.54	0.70	0.90
ROE（归属母公司）（摊薄）	18.37%	18.86%	12.35%	14.16%	16.02%
P/E	32	27	33	26	20
P/B	6.0	5.0	4.1	3.7	3.2

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2019 年 12 月 2 日

## 8.4、顺络电子（002138）：5G 与新业务驱动长期发展

**以电感技术为基础，向更多产品延伸。**公司是国内领先的电感厂商，产品被国内外知名厂商采用，技术实力进入国际顶尖行列。公司依托电感技术，向电子变压器、滤波器等多领域延伸，市场规模不断扩大，未来潜力较大。公司 2019 年第三季度实现营业收入 7.14 亿元，同比增长 15.14%；实现归母净利润 1.02 亿元，同比减少 24.70%。

**电感业务盈利能力增强，受益于 5G 发展。**公司积极开拓电感业务的新客户，在国产手机品牌大客户中取得重要进展。5G 将带来通信频段的大幅增加，也将带来电感需求的大幅增加。与此同时，随着手机等产品在 5G 时代的内部空间进一步缩小，对 01005 等精密电感的需求也将增加。公司是全球排名前列的电感龙头，且成为少数可以量产 01005 电感的厂商，有望受益 5G 对电感需求的拉动。

**无线充电、电子变压器、陶瓷外观件等迎来收获期，驱动公司未来长期发展。**无线充电市场将实现快速扩张，公司在价值量较高的线圈部分具有较为领先的技术水平，并与众多上下游厂商建立了良好的合作关系，新品有望在 2018 年实现大规模出货。电子变压器在新能源车中的渗透率不断提高，公司通过两次扩产已具备产能优势，并已成功进入博世、法雷奥等厂商的供应链，未来有望实现快速增长。

**盈利预测、估值与评级：**公司是片式电感领域的龙头厂商，电感产能利用率保持在较高水平，未来产能有望进一步扩张。同时公司积极开拓电子变压器、无线充电、陶瓷后盖、微波器件、PCB 等新产品，这些新产品都具有广泛的市场前景，有望在未来助力公司的快速增长。我们维持公司 2019—2021 年 EPS 分别为 0.56/0.70/0.89 元的预测，维持“买入”评级。

**风险提示：**电感下游需求不及预期；新产品下游需求不及预期。

图表 76：顺络电子盈利预测与估值表

指标	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入（百万元）	1,987.56	2,362.04	2,709.05	3,384.91	4,321.28
营业收入增长率	14.47%	18.84%	14.69%	24.95%	27.66%
净利润（百万元）	341.27	478.58	450.51	560.93	715.46
净利润增长率	-4.97%	40.23%	-5.87%	24.51%	27.55%
EPS（元）	0.44	0.59	0.56	0.70	0.89
ROE（归属母公司）（摊薄）	8.52%	11.13%	9.78%	11.12%	12.87%
P/E	59	42	37	30	23
P/B	5.0	4.7	3.6	3.3	3.0

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2019 年 12 月 2 日

## 8.5、深南电路（002916）：深耕通信板，充分受益 5G 大发展

**技术实力出众，深耕通信领域。**公司定位中高端 PCB 产品制造商，PCB 销售均价 3000 元/平方，部分同行仅 800-1000 元/平方米（4-6 层），在高密度、高多层产品具有显著优势，可实现最高 100 层、厚径比 30:1 等产品，技术实力强大。公司深耕通信领域，通信营收占比超过 60%，与华为、中兴、爱立信等顶级设备厂商建立了精密合作关系。公司 2019 年第三季度实现营业收入 28.67 亿元，同比增长 36.69%；实现归母净利润 3.96 亿元，同比增长 105.81%。

**把握 5G 大未来，积极拓展新市场。**根据我们的测算，仅仅在宏基站部分，通信用 PCB 的单站价值量就将有超过一倍的增长，市场潜力巨大。公司作为国内外各大通信设备制造商通信用板的主要供应商，提前两年投入 5G 相关产品的研发，相关产品已于 2018 年下半年开始试用，目前已在部分 5G 基站中得到应用。为满足 5G 用板需求，公司提前在南通新增 34 万平高速数通板产能，重点针对高频高速板扩产，产能有望在 2019 年下半年逐步释放。

**顺利切入封装基板市场。**公司是国内封装基板领域领军企业，受益于国家政策大力支持和国内庞大的市场需求，国内半导体产业进入发展快轨，封装基板作为半导体封装产业链的关键材料国产替代需求强劲。深南在硅麦克风微机电封装基板领域，技术全球领先，市占率 30% 以上。目前公司在无锡新增年产 60 万平的存储封装基板产能，一半以上产能已进入试产爬坡期，年底有望实现量产，填补了内资企业在存储封装基板领域的空缺。

**盈利预测、估值与评级：**公司下游客户主要集中于通信领域，营收占比超 60%，与华为、中兴、诺基亚等具有紧密合作关系。公司作为国内外各大通信设备制造商通信用板的主要供应商，提前两年投入 5G 相关产品的研发，技术实力领先，未来有望深度受益 5G 大发展。我们维持公司 2019-2021 年 EPS 分别为 3.75/5.01/6.49 元的预测，维持“买入”评级。

**风险提示：**5G 建设规模不及预期；产能和良率爬坡不及预期；原材料价格上涨侵蚀公司盈利能力。

图表 77：深南电路盈利预测与估值表

指标	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入（百万元）	5,687	7,602	10,600	13,455	15,505
营业收入增长率	23.67%	33.68%	39.43%	26.93%	15.24%
净利润（百万元）	448	697	1,273	1,701	2,201
净利润增长率	63.44%	55.61%	82.60%	33.58%	29.41%
EPS（元）	1.32	2.49	3.75	5.01	6.49
ROE（归属母公司）（摊薄）	14.14%	18.73%	25.90%	27.28%	27.77%
P/E	110	59	39	29	22
P/B	15.6	13.3	10.4	8.2	6.4

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2019 年 12 月 2 日

## 9、沪深 300 新增覆盖公司分析

### 9.1、三安光电（600703）：国内 LED 龙头，化合物半导体业务有望切入新市场

**技术实力强劲，国内 LED 芯片龙头。**公司是国内最大的 LED 芯片厂商，2017 年 LED 芯片市场占有率达到 27%，领先第二名 15pct，其产能占据全国 26.50%。公司产品已实现了全色系覆盖，覆盖全波长范围，产品质量受到客户的一致好评。在当前产品序列下，公司凭借多年积累的技术优势逐渐向氮化镓（蓝绿光）、氮化镓（PSS）等高端市场拓展，未来有望在国际 LED 高端芯片市场的竞争中占有一席之地。

**全产业链覆盖，公司毛利率不断提升。**公司不断完善 LED 产业链的垂直一体化，产品由原来单一的外延片及芯片逐步向上游原材料（衬底、气体）和下游高端 LED 应用产品拓展，产业链的垂直整合为公司降低了较多的中间成本。同时公司下游客户分散，前五大客户占比仅为 25.66%，公司具有较大的议价权。结合公司不断进行的产业链垂直整合、不断丰富的产品结构和较强的客户议价能力，公司毛利率逐年提升，2018 年公司毛利率为 37%，大幅领先同业竞争对手。

**全资子公司三安集成加速布局，化合物半导体业务有望切入新市场。**三安集成主要布局砷化镓半导体芯片及氮化镓高功率半导体芯片，砷化镓主要应用于移动设备和国防航天等高端领域，氮化镓则在光电子、高温大功率器件和高频微波器件方面有着广阔的应用。目前，三安集成砷化镓射频销售状况良好，出货客户累计至 73 家，达 270 种产品，客户范围扩展至多个国家和地区。氮化镓射频已给多家客户送样，产品已阶段性通过可靠性测试，实现小批量供货；随着 5G 的到来，移动终端射频的广泛应用有望为公司打开巨大的增量空间。

图表 78：三安光电业务拆分预测（单位：亿元）

	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
芯片、LED 应用					
收入	70.45	67.33	55.65	70.82	83.60
YOY	25.53%	-4.43%	-17.35%	27.26%	18.56%
毛利	31.95	24.97	21.73	29.84	37.08
毛利率	45.34%	37.09%	39.05%	42.13%	44.35%
业务收入比例	83.93%	80.50%	75.35%	76.84%	77.09%
其他业务					
收入	13.49	16.31	18.21	21.35	24.84
YOY	104.08%	20.90%	11.65%	17.24%	16.34%
毛利	9.01	12.43	13.84	16.23	18.88
毛利率	66.79%	76.16%	76.00%	76.00%	76.00%
业务收入比例	16.07%	19.50%	24.65%	23.16%	22.91%
综合					
综合收入	83.94	83.64	73.86	92.17	108.44
YOY	33.82%	-0.35%	-11.69%	24.79%	17.65%
综合毛利	40.96	37.40	35.57	46.06	55.95

综合毛利率	48.80%	44.72%	48.16%	49.98%	51.60%
净利润	31.64	28.30	15.61	22.05	29.02
净利率	37.69%	33.84%	21.13%	23.92%	26.76%

资料来源：Wind，光大证券研究所预测

### 关键假设

**1、芯片、LED 应用：**公司是 LED 芯片全球领军企业，核心固定资产 MOCVD 在 2017-2018 年逐年增加，2019-2021 年我们判断公司依旧维持产线和机台效率的扩张。同时考虑随着 2019 年 LED 芯片价格继续下调，我们预计公司 2019-2021 年芯片、LED 应用收入增速分别为-17.35%、27.26%、18.56%；公司下游客户优质保持稳定，规模化生产有望进一步降低成本，该业务毛利率逐年提升，分别为 39.05%、42.13%、44.35%。

**2、其他业务：**该项业务由租金、物业、服务和利息收入组成，该项业务收入逐年稳步增长，我们预计公司 2019-2021 年收入增速分别为 11.65%、17.24%、16.34%；毛利率维持在 76%。

### 盈利预测

我们预计公司 2019-2021 年的营业收入分别为 73.86、92.17、108.44 亿元，对应同比增速分别为-11.69%、24.79%、17.65%；公司 2019-2021 年的毛利率为 48.16%、49.98%、51.60%；公司 2019-2021 年的归母净利润分别为 15.61、22.05、29.02 亿元，对应净利率分别为 21.13%、23.92%、26.76%。

### 投资建议

我们预计公司 2019-2021 年 EPS 分别为 0.38、0.54、0.72 元，当前股价对应 PE 分别为 44、31、24 倍。我们选取长电科技、通富微电、华天科技作为可比公司，2020 年平均 PE 估值为 45 倍，高于公司估值水平。公司作为 LED 芯片龙头企业，凭借深厚的技术积累，有望打入国际高端 LED 芯片市场，首次覆盖，给予“买入”评级。

图表 79：三安光电可比公司估值情况

代码	证券	收盘价(元)	EPS (元)			PE (倍)		
			2019E	2020E	2021E	2019E	2020E	2021E
600584	长电科技	21.11	0.06	0.34	0.61	361	62	34
002156	通富微电	12.93	0.04	0.28	0.43	353	47	30
002185	华天科技	6.04	0.13	0.23	0.28	46	27	22
平均估值						253	45	29
600703	三安光电	16.95	0.38	0.54	0.72	44	31	24

资料来源：Wind 一致预测、光大证券研究所、股价时间为 2019 年 12 月 2 日

**风险提示：**下游应用不及预期风险；存货积压风险；研发进度不及预期风险；LED 芯片价格下降风险。

图表 80：三安光电盈利预测与估值表

指标	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入（百万元）	8,393.73	8,364.37	7,385.74	9,216.67	10,844.33
营业收入增长率	33.82%	-0.35%	-11.70%	24.79%	17.66%
净利润（百万元）	3,164.21	2,830.16	1,561.42	2,204.79	2,902.45
净利润增长率	46.04%	-10.56%	-44.83%	41.20%	31.64%
BPS（元）	4.85	5.21	5.51	5.92	6.50
ROE（归属母公司）（摊薄）	16.01%	13.32%	6.99%	9.03%	10.68%
P/E	21	24	44	31	24
P/B	3.3	3.1	2.9	2.7	2.5

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2019 年 12 月 2 日

## 9.2、工业富联（601138）：智能制造受益 5G+云，工业互联网创新不断

**定位工业互联网，背靠富士康。**公司是富士康科技集团旗下定位工业互联网业务的子公司，其业务分为智能制造板块和工业互联网板块，智能制造由鸿海精密各事业群中与工业互联网密切相关的通信网络设备、云服务设备和精密工具与工业机器人等业务进行重组形成，工业互联网板块是公司近年新发展的服务于智能制造板块的工业系统服务平台。

**盈利能力强，竞争优势突出。**公司的通信设备业务和云服务设备业务是鸿海体系内盈利较强的业务,2018 年二者合计营业收入为 4123.78 亿元，占鸿海营业收入的 39%，其净利润为鸿海的 65%，净利润占比远高于营收占比。公司在多年经营中独创了“电子化、零组件、模块机光电垂直整合服务商业模式”，能够为客户提供机光电一次购足整体解决方案和全球组装交货，实现了快速量产和更为高效的供应链管理，竞争优势明显。

**把握 5G+云大趋势，带来成长新动能。**通信网络设备需求与通信技术更新换代紧密相关，5G 的兴起将带来新一轮设备需求。根据 Markets and Markets 统计，2017 年全球通信网络设备市场规模约为 420 亿美元，2018-2023 年的年复合增长率为 11.9%，预估到 2023 年全球通信网络设备规模约为 737 亿美元。云化市场正在持续快速增长，以 IDC 为例，2018 年中国 IDC 市场规模为 178 亿美元，到 2020 年有望达到 297 亿美元。公司凭借多年在云服务设备领域的所积累的技术优势和深度绑定的优质客户资源，将受益于不断发展的云化市场，为云服务设备业务增添新动能。

**构建工业互联网新生态，不断创新为智能制造赋能。**公司在工业互联网生态下不断开发新应用，目前已构建了基于传感器、雾小脑、富士康工业云（Fii Cloud）与工业应用的四层工业互联网平台架构，以平台的协同效应优化生产制程，实现高效率生产，赋能智能制造。

图表 81：工业富联业务拆分预测（单位：亿元）

	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
<b>通信网络设备</b>					
收入	2145.01	2591.54	2697.05	3007.94	3415.46
YOY	45.28%	20.82%	4.07%	11.53%	13.55%
毛利	292.79	286.91	296.68	330.87	375.70
毛利率	13.65%	11.07%	11.00%	11.00%	11.00%
业务收入比例	60.50%	62.39%	61.37%	60.28%	59.87%
<b>云服务设备</b>					
收入	1203.94	1532.24	1664.23	1943.98	2245.73
YOY	17.07%	27.27%	8.61%	16.81%	15.52%
毛利	56.01	63.96	69.90	81.65	94.32
毛利率	4.65%	4.17%	4.20%	4.20%	4.20%
业务收入比例	33.96%	36.89%	37.87%	38.96%	39.37%
<b>精密工具和工业机器人</b>					
收入	9.66	5.19	7.37	10.47	14.86
YOY	48.39%	-46.27%	42.00%	42.00%	42.00%
毛利	4.76	1.69	2.58	3.45	4.90
毛利率	49.23%	32.55%	35.00%	33.00%	33.00%
业务收入比例	0.27%	0.12%	0.17%	0.21%	0.26%
<b>其他业务</b>					
收入	186.83	24.81	26.05	27.35	28.72
YOY	-13.24%	-86.72%	5.00%	5.00%	5.00%
毛利	6.05	6.36	5.21	5.47	5.74
毛利率	3.24%	25.63%	20.00%	20.00%	20.00%
业务收入比例	8.71%	0.96%	0.59%	0.55%	0.50%
<b>综合</b>					
综合收入	3545.44	4153.78	4394.70	4989.74	5704.77
YOY	30.01%	17.16%	5.80%	13.54%	14.33%
综合毛利	359.61	358.92	374.36	421.44	480.67
综合毛利率	10.14%	8.64%	8.52%	8.45%	8.43%
净利润	158.68	169.02	177.90	205.47	238.35
净利率	4.48%	4.07%	4.05%	4.12%	4.18%

资料来源：Wind，光大证券研究所预测

**关键假设**

**1、通信网络设备：**公司是通信网络设备制造商龙头，随着 5G 的到来，公司该项业务将充分受益。2019 年由于 4G 业务下滑，5G 业务处于小规模开展阶段，2019 年通信网络设备订单量增速放缓，我们预计公司 2019-2021 年通信网络设备收入增速分别为 4.07%、11.53%、13.55%；毛利率维持在 11.00%

**2、云服务设备：**2019 年云服务器市场增速放缓，公司云服务设备收入相应放缓。公司在该项业务上深度绑定优质客户，有较强的技术积累，随着云化市场的景气度回升，将为公司带来较快的业务增量。我们预计公司 2019-2021 年收入增速分别为 8.61%、16.81%、15.52%；毛利率维持在 4.20%。



**3、精密工具和工业机器人：**该项业务收入占比非常小，我们预计公司 2019-2021 年收入分别为 7.37、10.47、14.86 亿元；毛利率分别为 35.00%、33.00%、33.00%。

**4、其他业务：**该项业务收入占比较小，我们预计公司 2019-2021 年收入增速为 5.00%；毛利率维持在 20%。

### 盈利预测

我们预计公司 2019-2021 年的营业收入分别为 4394.70、4989.74、5704.77 亿元，对应同比增速分别为 5.80%、13.54%、14.33%；公司 2019-2021 年的毛利率为 8.52%、8.42%、8.39%；公司 2019-2021 年的归母净利润分别为 177.90、205.47、238.35 亿元，对应净利率分别为 4.05%、4.12%、4.18%。

### 投资建议

我们预计公司 2019-2021 年 EPS 分别为 0.90、1.04、1.21 元，当前股价对应 PE 分别为 19、16、14 倍。我们选取 A 股中与工业富联业务类似的公司光弘科技、立讯精密、欧菲光作为可比公司，2020 年平均 PE 估值为 26 倍，高于公司估值水平。公司作为工业互联网领域领先的专业设计制造服务商，充分受益工业互联网的行业发展，首次覆盖，给予“买入”评级。

图表 82：工业富联可比公司估值情况

代码	证券	收盘价(元)	EPS (元)			PE (倍)		
			2019E	2020E	2021E	2019E	2020E	2021E
300735	光弘科技	27.66	0.91	1.22	1.62	30	23	17
002475	立讯精密	33.75	0.76	1.03	1.31	44	33	26
002456	欧菲光	13.37	0.25	0.59	0.77	53	23	17
平均估值						42	26	20
601138	工业富联	17.02	0.90	1.04	1.21	19	16	14

资料来源：Wind 一致预测、光大证券研究所、股价时间为 2019 年 12 月 2 日

**风险提示：**5G 建设规模不及预期；云化市场发展不及预期；工业互联网发展不及预期。

图表 83：工业富联盈利预测与估值表

指标	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入(百万元)	354,543.85	415,377.70	439,469.60	498,973.79	570,476.73
营业收入增长率	30.01%	17.16%	5.80%	13.54%	14.33%
净利润(百万元)	15,867.61	16,902.31	17,789.56	20,546.71	23,835.07
净利润增长率	10.45%	6.52%	5.25%	15.50%	16.00%
EPS(元)	0.81	0.86	0.90	1.04	1.21
ROE(归属母公司)(摊薄)	56.35%	23.38%	20.32%	20.14%	19.75%
P/E	21	20	19	16	14
P/B	11.9	4.6	3.8	3.1	2.8

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2019 年 12 月 2 日

### 9.3、利亚德 (300296)：LED 市场领导者，文旅业务触底反弹

**LED 显示屏市场领导者，文旅业务有望触底反弹** 利亚德是一家专业从事 LED 应用产品研发、设计及生产销售一体化的高新技术企业，目前已经成长为全国 LED 显示屏领域技术的引领者。公司以多种显示产品为核心，形成适用于不同行业的智能显示方案，广泛应用于视频及信息发布领域。2019 年前三季度，公司实现营业收入 63.14 亿元 (+16.21%)，实现归母净利润 8.01 亿元 (-15.22%)，净利润受到夜游文旅经济政策拖累出现一定下滑，但主要业务智能显示板块仍然维持稳定增长。2019 年前三季度，利亚德各个业务板块收入分别为智能显示业务 44.39 亿元 (+28.69%)，文化夜游经济业务 11.40 亿元 (-13.82%)，文化新业态业务 4.25 亿元 (+4.06%)，VR 体验业务 3.06 亿元 (+31.63%)。

**稳健发展的小间距 LED 龙头** 公司在 LED 显示方面具有全球领先的技术优势，LED 显示和小间距 LED 产品 2018 年全球市场占有率均位居第一，企业客户市场份额超过 35%。公司小间距 LED 产品 2019 年前三季度营收达到 24.32 亿元，同比增长 32%，带动智能显示板块业务占公司整体营收超过 60%。通过与美国第四大显示屏厂商平达进行合作，公司逐渐开拓 LED 显示海外市场，海外营收、利润增速与整体业务相仿，比例维持小间距产品营收总额约 1/3。

**VR 交互技术场景丰富，5G 带来高速增长** 公司 VR 业务通过收购 NP 公司形成事业部，目前收入主要来源于海外市场。随着国内 VR 行业应用增多，公司陆续开发 VR 大空间交互、影视虚拟演算等方案应用于线下体验馆以及影视制作领域。随着 5G 的逐步推广，国内市场可能迎来快速增长。

**文化旅游业务受限政策触底，未来反弹可期** 公司文化旅游业务主打夜游经济，与文旅开发政策和地方措施关系密切。近两年受限于去杠杆政策，公司主动撤除投资周期较长，风险大的地方项目调整增长结构，导致夜游业务同比下降 11.31%，但毛利率已经恢复到行业平均水平。公司未来期望整合增长稳定的新业态项目以及夜游经济项目，通过 VR 显示方面的技术领先获取新一轮增长。

图表 84：利亚德业务拆分预测（单位：亿元）

	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
<b>智能显示</b>					
收入	38.53	51.24	58.98	69.14	82.90
YOY	25.79%	33.00%	15.10%	17.24%	19.90%
毛利	14.52	18.72	20.94	23.99	28.19
毛利率	37.70%	36.54%	35.50%	34.70%	34.00%
业务收入比例	59.53%	66.44%	61.69%	60.39%	60.11%
<b>LED 产品销售</b>					
收入	17.27	15.31	24.31	30.52	36.82
YOY	99.19%	-11.35%	58.79%	25.55%	20.64%
毛利	7.17	5.84	9.04	11.14	13.26
毛利率	41.50%	38.15%	37.20%	36.50%	36.00%

业务收入比例	26.69%	19.85%	25.43%	26.66%	26.70%
文化旅游					
收入	6.12	6.94	7.63	8.47	9.32
YOY	45.02%	13.40%	10.00%	11.00%	10.00%
毛利	1.10	1.25	1.37	1.53	1.68
毛利率	18.00%	18.00%	18.00%	18.00%	18.00%
业务收入比例	9.46%	9.00%	7.98%	7.40%	6.76%
VR 体验					
收入	2.41	3.37	4.38	5.91	8.28
YOY		39.83%	30.00%	35.00%	40.00%
毛利	0.91	1.23	1.54	2.03	2.78
毛利率	37.62%	36.39%	35.24%	34.35%	33.52%
业务收入比例	3.72%	4.37%	4.58%	5.17%	6.00%
其他业务					
收入	0.39	0.26	0.30	0.44	0.59
YOY	50.00%	-33.33%	16.67%	46.44%	31.90%
毛利	0.09	0.20	0.17	0.26	0.11
毛利率	23.18%	76.36%	56.62%	58.98%	19.00%
业务收入比例	0.60%	0.34%	0.32%	0.39%	0.42%
综合					
综合收入	64.72	77.12	94.51	118.35	151.46
YOY	47.83%	19.17%	22.73%	25.23%	27.97%
综合毛利	22.88	27.44	33.07	38.95	46.01
综合毛利率	35.36%	35.58%	34.99%	32.91%	30.38%
净利润	12.11	12.64	18.40	19.13	23.63
净利率	18.71%	16.39%	19.47%	16.16%	15.60%

资料来源：Wind、光大证券研究所预测

### 关键假设

**1、智能显示：**智能显示业务是公司主营业务，没有受到 2018 年文旅业务以及公司业绩下滑影响拖累，维持较为稳健的增长形式。我们预计公司 2019-2021 年智能显示业务收入增速分别为 15.10%、17.24%、19.90%；随着国外 LCD 业务的扩张，该业务毛利率逐渐下降，分别为 35.50%、34.70%、34.00%。

**2、LED 产品：**公司小间距产品海外扩张迅猛，渗透加速，前三季度海外营收同比增长 77%；预计公司 2019-2021 年智能硬件业务收入增速分别为 58.79%、25.55%、20.64%；毛利率逐渐接近智能显示业务水平，预计逐渐下降为 37.20%、36.50%、36.00%。

**3、文化旅游：**公司逐渐调整文化旅游业务中夜游经济业务的占比，目前整体业务占比低于 20%，随着四季度文旅业务政策复苏，我们预计公司 2019-2021 年文化旅游业务收入增速分别为 10.00%、11.00%、10.00%；文旅业务整体由于产品形成成套解决方案，毛利率维持稳定在 18%。

**4、VR 体验：**公司 VR 体验业务创新、合作交互场景进一步增加，目前已经在虚拟显示、VR 体验和动作捕捉方面取得成熟解决方案，预计未来营收保持较高增长，预计公司 2019-2021 年其他业务收入增速分别为 30%、35%、40%；毛利率逐渐下降为 35.24%、34.35%、33.52%。

### 盈利预测

我们预计公司 2019-2021 年的营业收入分别为 94.51、118.35、151.46 亿元，对应同比增速分别为 22.73%、25.23%、27.97%；公司 2019-2021 年的毛利率分别为 34.99%、32.91%、30.38%；公司 2019-2021 年的归母净利润分别为 18.40、19.13、23.63 亿元，对应净利率分别为 19.47%、16.16%、15.60%。

### 投资建议

我们预计公司 2019-2021 年 EPS 分别为 0.73、0.75、0.93 元，当前股价对应 PE 分别为 9、8、7 倍。我们选取 A 股中同为 LED 行业的公司洲明科技和国星光电作为可比公司，2020 年平均 PE 估值为 11 倍，高于公司估值水平。公司作为 LED 显示行业龙头，主打产品小间距 LED 整体增长空间较大，预期实现稳健增长，首次覆盖，给予“买入”评级。

图表 85：利亚德可比公司估值情况

代码	证券	收盘价(元)	EPS (元)			PE (倍)		
			2019E	2020E	2021E	2019E	2020E	2021E
300232	洲明科技	8.10	0.59	0.77	0.94	14	11	9
002449	国星光电	10.61	0.77	0.98	1.19	14	11	9
平均估值						14	11	9
300296	利亚德	6.19	0.73	0.75	0.93	9	8	7

资料来源：Wind 一致预测、光大证券研究所、股价时间为 2019 年 12 月 2 日

**风险提示：**小间距市场拓展不及预期 文化旅游业务政策反弹不及预期

图表 86：利亚德盈利预测与估值表

指标	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入（百万元）	6,470.80	7,700.62	9,450.97	11,835.23	15145.69
营业收入增长率	47.80%	19.01%	22.73%	25.23%	27.97%
净利润（百万元）	1,209.78	1,264.53	1,840.38	1,912.67	2,363.10
净利润增长率	80.88%	4.53%	45.54%	3.93%	23.55%
EPS（元）	0.74	0.50	0.73	0.75	0.93
ROE（归属母公司）（摊薄）	21.53%	16.30%	19.42%	17.23%	17.95%
P/E	13	12	9	8	7
P/B	2.8	2.0	1.7	1.4	1.2

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2019 年 12 月 2 日

## 9.4、蓝思科技(300433)：深耕玻璃盖板市场，把握5G换机新潮

**防护玻璃制造行业龙头企业，核心竞争力突出。**公司是全球防护玻璃制造行业的龙头企业，于2015年在深交所创业板上市。公司致力于研发玻璃、陶瓷、蓝宝石等材料的功能视窗和外观零部件，在多年持续的研发投入和人才培养，使得公司在玻璃盖板市场的市场份额一直处于领先地位。公司客户包括苹果、华为、小米、OPPO、VIVO、特斯拉、亚马逊等国内外知名优秀企业。

**5G换机热潮将至，行业迎来拐点，公司赛道优势明显。**智能手机市场已经进入存量博弈阶段，外观新潮设计已成各个手机品牌吸引顾客的主要手段之一。为在5G时代抢占市场份额，各个终端品牌必会在手机外观上大下功夫。而防护玻璃制造行业是重资产、技术密集型产业，需要大量的资金投入和技术积累，行业准入门槛高。公司多年持续的资产投入和研发投入，奠定了公司的龙头地位，研发和制造能力能同时满足不同客户的个性化以及大量生产的需求，其稀缺性不容小觑。

**3D盖板玻璃成为智能手机外观新趋势，公司盈利能力提升。**玻璃盖板满足MIMO天线和毫米波通信的技术升级的需求，并且适配无线充电功能，有望受益于5G商用的落地，增加市场需求。公司从2012年开始就布局3D曲面玻璃的工艺，配备了包括热弯机、CNC加工等核心工艺技术和设备，现有的技术已领先于全球。随着客户对5G新机的盖板玻璃的升级，公司将进一步扩大市场份额，盈利增加。

**开拓新兴业务，丰富产品布局。**随着可穿戴式设备、智能汽车等行业兴起，公司把握机遇，将陶瓷和蓝宝石等材料运用于智能手表屏幕、智能汽车中控屏幕等，满足了客户定制化、大规模的需求，进一步提升了市场份额。

图表 87：蓝思科技业务拆分预测（单位：百万元）

	2017	2018	2019E	2020E	2021E
<b>手机防护玻璃</b>					
收入	16,832.16	19,359.69	21682.85	26453.08	32801.82
YOY	70.63%	15.02%	12.00%	22.00%	24.00%
毛利	5,011.27	4,321.08	4,987.06	6,084.21	7,544.42
毛利率	29.77%	22.32%	23.00%	23.00%	23.00%
业务收入比例	71.12%	69.85%	70.41%	70.88%	71.40%
<b>新材料及金属</b>					
收入	4,059.40	4,456.12	4901.73	5882.08	7176.14
YOY	11.07%	9.77%	10.00%	20.00%	22.00%
毛利	1,086.58	881.96	1,078.38	1,294.06	1,578.75
毛利率	27.96%	22.63%	22.00%	22.00%	22.00%
业务收入比例	17.15%	16.08%	15.92%	15.76%	15.62%
<b>平板电脑防护玻璃</b>					
收入	2,528.75	2,722.95	2940.79	3234.86	3720.09
YOY	54.74%	7.68%	8.00%	10.00%	15.00%
毛利	397.45	188.89	558.75	614.62	706.82
毛利率	26.53%	19.79%	19.00%	19.00%	19.00%

业务收入比例	10.68%	9.82%	9.55%	8.67%	8.10%
其他业务					
收入	246.65	1178.74	1268.77	1752.48	2245.95
YOY	496.23%	377.90%	7.64%	38.12%	28.16%
毛利	131.15	880.74	150.52	218.06	277.69
毛利率	14.71%	76.36%	11.86%	12.44%	12.36%
业务收入比例	1.04%	4.25%	4.12%	4.70%	4.89%
综合					
综合收入	16,832.16	19,359.69	21682.85	26453.08	32801.82
YOY	70.63%	15.02%	12.00%	22.00%	24.00%
综合毛利	5,011.27	4,321.08	4,987.06	6,084.21	7,544.42
综合毛利率	29.77%	22.32%	23.00%	23.00%	23.00%
净利润	16,832.16	19,359.69	21682.85	26453.08	32801.82
净利率	70.63%	15.02%	12.00%	22.00%	24.00%

资料来源：wind，光大证券研究所预测

### 关键假设

**1、手机防护玻璃：**5G 换机热潮将至，手机外观已成各大终端品牌必争之地，公司有望受益于此，提高市场份额。我们预计公司 2019-2021 年手机防护玻璃收入增速分别为 12.00%、22.00%、24.00%；随着营收稳步上升，该业务毛利率维持在 23.00%。

**2、新材料及金属：**随着可穿戴式设备、智能汽车等行业兴起，公司将陶瓷和蓝宝石等材料运用于智能手表屏幕、智能汽车中控屏幕，能够进一步扩大市场份额。我们预计公司 2019-2021 年产品收入增速分别为 10.00%、20.00%、22.00%；随着营收稳步上升，该业务毛利率维持在 22.00%。

**3、平板电脑防护玻璃：**公司是平板电脑主要供应商之一，但是平板电脑的出货量需求逐年下降。我们预计公司 2019-2021 年产品收入增速分别为 8.00%、10.00%、15.00%；随着营收稳步上升，该业务毛利率维持在 19.00%。

**4、其他业务：**公司其他业务收入基数较小，我们预计公司 2019-2021 年其他业务收入增速分别为 7.64%、38.12%、28.16%；其他业务的毛利率维持在 11.86%、12.44%、12.36%。

### 盈利预测

我们预计公司 2019-2021 年的营业收入分别为 307.94 亿、373.22 亿、459.44 亿元，对应同比增速分别为 11.10%、21.20%、23.10%；公司 2019-2021 年的毛利率为 22.00%；公司 2019-2021 年的归母净利润分别为 16.95、24.39、32.18 亿元，对应净利率分别为 5.50%、6.54%、7.01%。

### 投资建议

我们预计公司 2019-2021 年 EPS 分别为 0.43、0.62、0.82 元，当前股价对应 PE 分别为 30、21、16 倍。我们选取同为消费电子公司的立讯精密、歌尔股份、长盈精密作为可比公司，2020 年平均 PE 估值为 31 倍，高于公司估值水平。公司作为防护玻璃制造龙头企业，受益于 5G 换机热潮，首次覆盖，给予“买入”评级。

图表 88：蓝思科技可比公司估值情况

代码	证券	收盘价(元)	EPS (元)			PE (倍)		
			2019E	2020E	2021E	2019E	2020E	2021E
002475	立讯精密	33.75	0.76	1.03	1.31	44	33	26
002241	歌尔股份	19.53	0.39	0.56	0.72	50	35	27
300115	长盈精密	16.16	0.46	0.68	0.83	35	24	24
平均估值						43	31	26
002236	蓝思科技	13.02	0.43	0.62	0.82	30	21	16

资料来源：Wind 一致预测、光大证券研究所、股价时间为 2019 年 12 月 2 日

风险提示：下游市场需求不足预期、中美贸易关系恶化、行业竞争

图表 89：蓝思科技盈利预测与估值表

指标	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入 (百万元)	23,702.96	27,717.50	30,794.14	37,322.50	45,943.99
营业收入增长率	55.57%	16.94%	11.10%	21.20%	23.10%
净利润 (百万元)	2,046.98	637.01	1,694.75	2,439.37	3,218.56
净利润增长率	70.07%	-68.88%	166.05%	43.94%	31.94%
EPS (元)	0.52	0.16	0.43	0.62	0.82
ROE (归属母公司) (摊薄)	12.24%	3.74%	9.09%	11.74%	13.66%
P/E	25	81	30	21	16
P/B	3.1	3.0	2.7	2.5	2.2

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2019 年 12 月 2 日

## 9.5、大华股份 (002236)：全球安防巨头企业，内外兼修战略明晰

**安防巨头，全球 TOP5 行列。**公司是全球领先的以视频为核心的智慧物联解决方案提供商和运营服务商，2008 年在中小板上市。公司于 2012 年以嵌入式 DVR 起家，后在高速增长阶段把握机遇，成功由后端向前端市场转型。至今，打造的以视频为核心的智慧物联解决方案已经覆盖了九大行业，为城市运营、企业管理、个人消费者提供服务。根据 IHS，大华股份 2018 年视频监控行业市场占有率全球第二。

**立足安防，发展智能物联。**随着国际安全形势的发展，各国政府部门、企业以及消费者的安防意识逐渐提高，全球安防行业增长稳定。目前国内政府部门，作为国内安防的主要客户，其安防智能化仍处在初级阶段，行业需求仍有上升空间，公司市场份额有望进一步提升。同时，公司围绕“全感知、全智能、全计算、全生态”能力推出大华 HOC (heart of city)，打造以视频为核心的物联信息服务，覆盖了政府端、商业端、个人消费者端的需求，进一步扩大了公司自身的成长空间。

**招贤纳士优化管理层，股权激励稳定团队。**公司管理团队稳定，成立以来，一直围绕董事长傅利泉、副总裁吴军、董秘吴坚、财务总监魏美钟的四人团队为核心，对管理层进行扩充完善。2017 年 5 月，曾在华为任职 21 年的李柯加入公司，担任总裁。李柯研发工程师出身，曾担任华为南美区总裁，实现了华

为在南美市场占有率超过 40% 的傲人佳绩，其外交能力和海外市场的经验，能帮助公司提升海外运营水平。而股权激励方案的落地，能使公司进一步调动员工积极性、激励人才、稳定团队。

图表 90：大华股份业务拆分预测（单位：百万元）

	2017	2018	2019E	2020E	2021E
解决方案					
收入	9,835.66	12,214.95	13680.74	15869.66	19360.99
YOY	\	24.19%	12.00%	16.00%	22.00%
毛利	4,248.21	5,013.06	5,472.30	6,347.87	7,744.40
毛利率	43.19%	41.04%	40.00%	40.00%	40.00%
业务收入比例	52.19%	51.61%	52.32%	52.54%	53.02%
产品（主营）					
收入	7,593.34	9,762.85	10739.14	12350.01	14820.01
YOY	\	28.57%	10.00%	15.00%	20.00%
毛利	2,825.40	3,634.16	3,758.70	4,322.50	5,187.00
毛利率	38.23%	37.22%	35.00%	35.00%	35.00%
业务收入比例	40.29%	41.25%	41.07%	40.89%	40.58%
其他业务					
收入	1,415.46	1687.88	1730.70	1984.25	2335.54
YOY	-7.69%	19.25%	2.54%	14.65%	17.70%
毛利	131.34	147.29	575.47	656.10	762.30
毛利率	9.28%	8.73%	33.25%	33.07%	32.64%
业务收入比例	7.51%	7.13%	6.62%	6.57%	6.40%
综合					
综合收入	18,844.46	23,665.68	26,150.58	30,203.92	36,516.53
YOY	55.57%	25.58%	10.50%	15.50%	20.90%
综合毛利	7204.24	8794.17	9806.47	11326.47	13693.70
综合毛利率	38.23%	37.16%	37.50%	37.50%	37.50%
净利润	2,378.73	2,529.43	3,151.00	3,911.61	4,841.63
净利率	12.62%	10.69%	12.05%	12.95%	13.26%

资料来源：wind，光大证券研究所预测

### 关键假设

**1、解决方案：**随着国际安全形势的发展，全球安防行业增长稳定，公司以视频为核心的系列化解决方案与产品已对政府、商业以及个人层级进行覆盖。我们预计公司 2019-2021 年解决方案收入增速分别为 12.00%、16.00%、22.00%；随着营收稳步上升，该业务毛利率维持在 40.00%。

**2、产品：**随着国际安全形势的发展，全球安防行业增长稳定，公司以视频为核心的系列化解决方案与产品已对政府、商业以及个人层级进行覆盖。我们预计公司 2019-2021 年产品收入增速分别为 10.00%、15.00%、20.00%；随着营收稳步上升，该业务毛利率维持在 35.00%。

**3、其他业务：**公司智能机器人等其他业务收入基数较小，我们预计公司 2019-2021 年其他业务收入增速分别为 2.54%、14.65%、17.7%；公司的主要发展侧重解决方案，其他业务的毛利率维持在 33.25%、33.07%、32.64%。



### 盈利预测

我们预计公司 2019-2021 年的营业收入分别为 261.50 亿、302.04 亿、365.17 亿元，对应同比增速分别为 10.50%、15.50%、20.90%；公司 2019-2021 年的毛利率为 37.50%；公司 2019-2021 年的归母净利润分别为 31.51、39.12、48.42 亿元，对应净利率分别为 12.05%、12.95%、13.26%。

### 投资建议

我们预计公司 2019-2021 年 EPS 分别为 1.05、1.30、1.62 元，当前股价对应 PE 分别为 16、13、10 倍。我们选取同为安防公司的海康威视、高新兴、捷顺科技作为可比公司，平均 PE 估值为 20 倍，高于公司估值水平。考虑到公司现有产品市场空间相对较大，未来长期增长率预计将会上升，首次覆盖，给予“买入”评级。

图表 91：大华股份可比公司估值情况

代码	证券	收盘价(元)	EPS (元)			PE (倍)		
			2019E	2020E	2021E	2019E	2020E	2021E
002415	海康威视	31.08	1.39	1.68	2.06	22	19	15
300098	高新兴	5.39	0.25	0.31	0.43	22	17	13
300297	捷顺科技	8.22	0.25	0.34	0.45	33	24	18
平均估值						26	20	16
002236	大华股份	16.99	1.05	1.30	1.62	16	13	10

资料来源：Wind 一致预测、光大证券研究所、股价时间为 2019 年 12 月 2 日

**风险提示：**政府端需求不足预期、中美贸易关系恶化、汇率波动风险

图表 92：大华股份盈利预测与估值表

指标	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入 (百万元)	18,844.46	23,665.69	26,150.59	30,203.93	36,516.55
营业收入增长率	41.38%	25.58%	10.50%	15.50%	20.90%
净利润 (百万元)	2,378.73	2,529.43	3,151.00	3,911.61	4,841.63
净利润增长率	30.33%	6.34%	24.57%	24.14%	23.78%
EPS (元)	0.79	0.84	1.05	1.30	1.62
ROE (归属母公司) (摊薄)	22.73%	20.04%	20.76%	19.93%	20.38%
P/E	21	20	16	13	10
P/B	4.9	4.0	3.4	2.6	2.1

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2019 年 12 月 2 日

## 10、风险分析

**半导体需求持续疲软：**目前下游电脑、汽车、工业等领域的需求均较为疲软，如果这样的状况持续，可能半导体需求的复苏会不及预期；

**5G 手机普及不达预期风险：**目前 5G 应用还不成熟，同时 5G 手机在初期价格将较为昂贵，可能导致 5G 手机的普及不达预期；

**中美贸易摩擦加剧风险：**中国在电脑、手机等电子产品领域存在大量对美出口，如果贸易摩擦进一步加剧，可能在短期内拖累这些领域的需求。

**TWS 行业竞争加剧。**TWS 耳机行业百家争鸣，多个厂商加入行业竞争，如果需求不好，供给过剩导致行业竞争加剧，可能导致整个产业链相关公司盈利能力下降。

## 行业及公司评级体系

评级	说明
买入	未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15% 以上；
增持	未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5% 至 15%；
中性	未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差 -5% 至 5%；
减持	未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5% 至 15%；
卖出	未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15% 以上；
无评级	因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。

**基准指数说明：**A 股主板基准为沪深 300 指数；中小盘基准为中小板指；创业板基准为创业板指；新三板基准为新三板指数；港股基准指数为恒生指数。

## 分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

## 分析师声明

本报告署名分析师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，并对本报告的内容和观点负责。负责准备以及撰写本报告的所有研究人员在此保证，本研究报告中任何关于发行商或证券所发表的观点均如实反映研究人员的个人观点。研究人员获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户反馈、竞争性因素以及光大证券股份有限公司的整体收益。所有研究人员保证他们报酬的任何一部分不与、不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

## 特别声明

光大证券股份有限公司（以下简称“本公司”）创建于 1996 年，系由中国光大（集团）总公司投资控股的全国性综合类股份制证券公司，是中国证监会批准的首批三家创新试点公司之一。根据中国证监会核发的经营证券期货业务许可，本公司的经营范围包括证券投资咨询业务。

本公司经营范围：证券经纪；证券投资咨询；与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问；证券承销与保荐；证券自营；为期货公司提供中间介绍业务；证券投资基金代销；融资融券业务；中国证监会批准的其他业务。此外，本公司还通过全资或控股子公司开展资产管理、直接投资、期货、基金管理以及香港证券业务。

本报告由光大证券股份有限公司研究所（以下简称“光大证券研究所”）编写，以合法获得的我们相信为可靠、准确、完整的信息为基础，但不保证我们所获得的原始信息以及报告所载信息之准确性和完整性。光大证券研究所可能将不时补充、修订或更新有关信息，但不保证及时发布该等更新。

本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次发布时光大证券研究所的判断，可能需随时进行调整且不予通知。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本报告中的信息或所表述的意见并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。

不同时期，本公司可能会撰写并发布与本报告所载信息、建议及预测不一致的报告。本公司的销售人员、交易人员和其他专业人员可能会向客户提供与本报告中观点不同的口头或书面评论或交易策略。本公司的资产管理子公司、自营部门以及其他投资业务板块可能会独立做出与本报告的意見或建议不相一致的投资决策。本公司提醒投资者注意并理解投资证券及投资产品存在的风险，在做出投资决策前，建议投资者务必向专业人士咨询并谨慎抉择。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。投资者应当充分考虑本公司及本公司附属机构就报告内容可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一信赖依据。

本报告根据中华人民共和国法律在中华人民共和国境内分发，仅向特定客户传送。本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、复制、转载、刊登、发表、篡改或引用。如因侵权行为给本公司造成任何直接或间接的损失，本公司保留追究一切法律责任的权利。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。

光大证券股份有限公司 2019 版权所有。

## 联系我们

上海	北京	深圳
静安区南京西路 1266 号恒隆广场 1 号写字楼 48 层	西城区月坛北街 2 号月坛大厦东配楼 2 层 复兴门外大街 6 号光大大厦 17 层	福田区深南大道 6011 号 NEO 绿景纪元大厦 A 座 17 楼