国泰君安证券 GUOTAI JUNAN SECURITIES | 2019年春季策略

2019年2月18

下一个时代：5G+AI

电子行业2019年春季投资策略，5G+AI系列研究▪深度之二

行业评级：增持

姓名：王聪（分析师）
邮箱：wangcong@gtjas.com
电话：021-38676820
证书编号：S0880517010002

姓名：张阳（分析师）
邮箱：zhangyang015776@gtjas.com
电话：021-38674654
证书编号：S0880517090001

姓名：陈飞达（分析师）
邮箱：chenfeida@gtjas.com
电话：021-38674941
证书编号：S0880517050010

姓名：苏凌瑶（助理分析师）
邮箱：sulingyao@gtjas.com
电话：021-38677818
证书编号：S0880518080004

姓名：张天闻（助理分析师）
邮箱：zhangtianwen@gtjas.com
电话：021-38676820
证书编号：S0880118090094

证券研究报告

每日免费获取报告

1、每日微信群内分享**7+**最新重磅报告；

2、每日分享当日**华尔街日报**、金融时报；

3、每周分享**经济学人**

4、行研报告均为公开版，权利归原作者所有，起点财经仅分发做内部学习。

扫一扫二维码
关注公号
回复：**研究报告**
加入“起点财经”微信群。。

目录 | CONTENTS

1 ／ 5G：终端发布在即，射频、光学、面板行业迎新机遇

1.1／ 5G将开启手机新一轮换机周期

1.2／ 射频端：需求增加、技术升级、集成度提升

1.3／ 摄像头：5G智能化时代最核心传感器，持续升级

1.4／ 面板：柔性OLED趋势不改，大尺寸LCD静待行业价格拐点

1.5／ 设备和材料：国产替代加速进行

2 ／ AI：安防、汽车和IoT将是率先爆发的三个场景

2.1／ 安防行业：需求逐渐回暖、AI加速、海外拓展

2.2／ 智能汽车：5G+AI促进无人驾驶加速落地

2.3／ IoT：技术逐渐突破，巨头加速布局

目录 | CONTENTS

3 ／ 半导体：新需求拉动叠加进口替代，行业迎来黄金机遇

3.1／ 行业变局：需求多元、龙头集中、周期减弱

3.2／ 供需格局：库存主导行业短期景气波动

3.3／ 大陆半导体行业：贸易战和库存短期扰动不改加速发展大趋势

3.4／ 产业链分析：建厂潮拉动设备材料、5G+AI带来设计领域新机遇

4 ／ PCB：内资大厂加速崛起，5G拉动新需求

4.1／ 行业变局：行业集中度提升，加速向大陆转移

4.2／ 供需格局：主要原料价格震荡回调，创新应用带来新需求

4.3／ 通信板：4G扩容+5G推进，通信板迎来加速发展期

1

5G：终端发布在即，射频、光学、面板行业迎新机遇

1.1 5G将开启手机新一轮换机周期

eMBB
增强移动宽带

- 基础设施
- 应用终端
  - 手机
    - 射频端
    - 传感器
    - 显示器
  - AR/VR

mMTC
海量机器通信

- 基础设施
- 应用终端
  - 智能家居
  - 智能穿戴
  - 智慧城市 → 智能安防

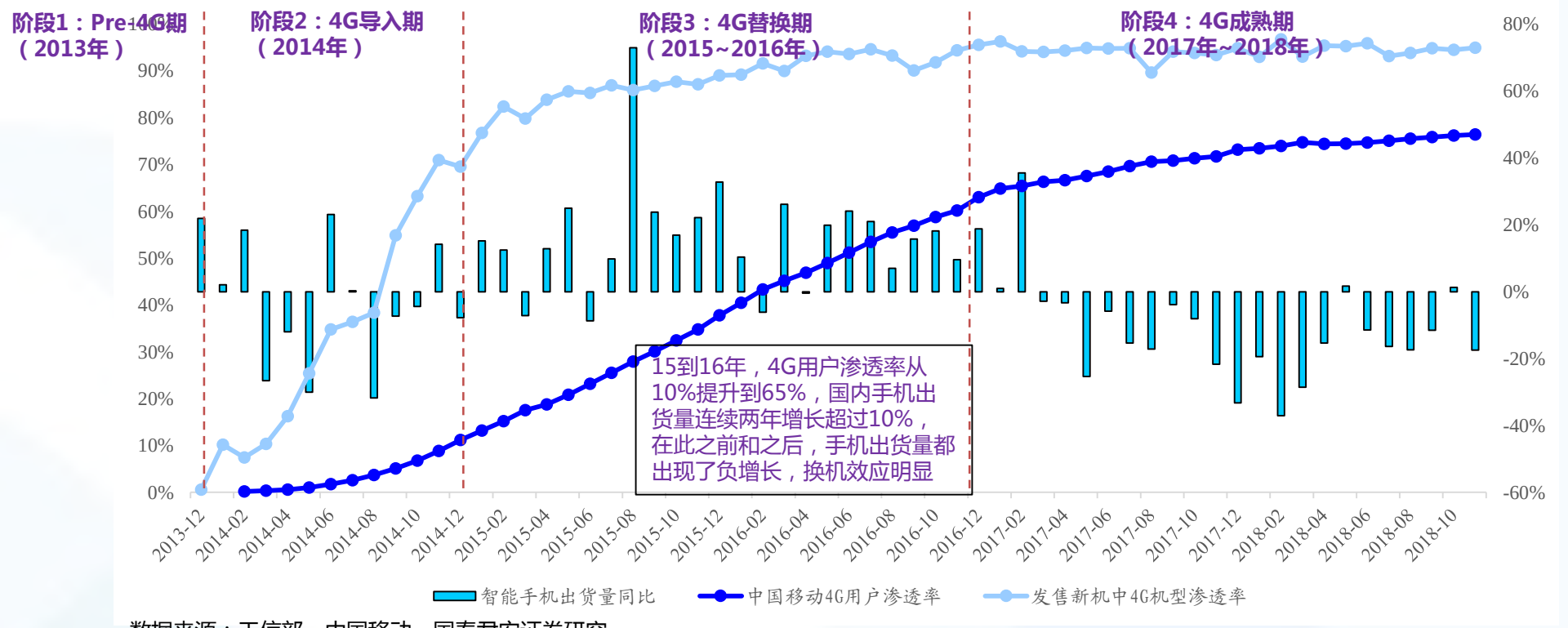
URLLC
高可靠低延时通信

- 基础设施
- 应用终端
  - 无人驾驶汽车
  - 智能交通网络
  - 工业物联网

1／5G：终端发布在即，射频、光学、面板行业迎新机遇

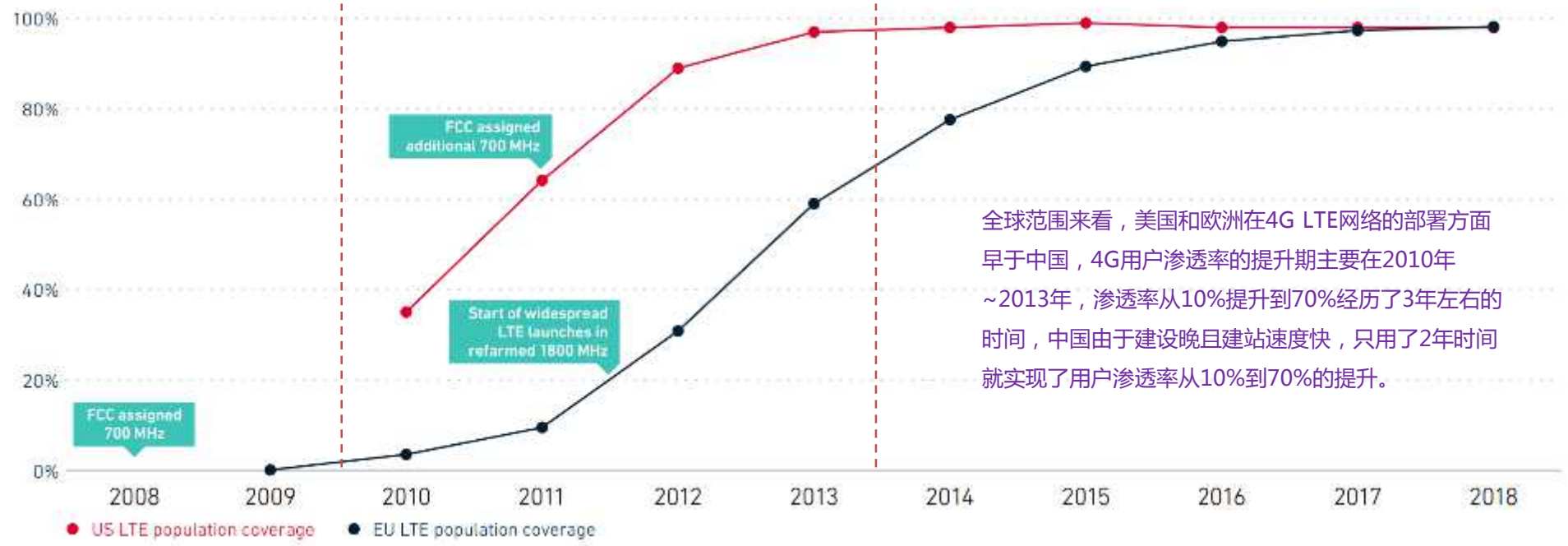
- 1.1／5G将开启手机新一轮换机周期
- 1.2／射频端：需求增加、技术升级、集成度提升
- 1.3／摄像头：5G智能化时代最核心传感器，持续升级
- 1.4／面板：柔性OLED趋势不改，大尺寸LCD静待行业价格拐点
- 1.5／设备和材料：国产替代加速进行

1.1 从4G换机周期看5G：国内4G换机周期效应明显



数据来源：工信部，中国移动，国泰君安证券研究

1.1 从4G换机周期看5G：从欧美4G经验来看，换机高峰一般持续4年左右



全球范围来看，美国和欧洲在4G LTE网络的部署方面早于中国，4G用户渗透率的提升期主要在2010年~2013年，渗透率从10%提升到70%经历了3年左右的时间，中国由于建设晚且建站速度快，只用了2年时间就实现了用户渗透率从10%到70%的提升。

数据来源：GSMA Inteligence，国泰君安证券研究

1.1 预计5G换机潮2020年到来并持续5年

4G阶段	Pre-4G期	4G导入期	4G替换期	4G成熟期
时间节点	2013年	2014年	2015~2016年	2017年~2018年
中国移动4G基站数	8万站	72万站	151万站	>200万站
中国移动4G用户渗透率	0%	0%→10%	10%→65%	65%→76%
4G机型占比	0%→10%	10%→70%	70%→95%	95%
国内智能手机渗透率	70%→90%	>90%	>90%	>90%
4G对国内手机出货量影响	这一阶段高增长来自智能手机渗透率提升，4G没有明显影响	4G进入导入期，4G新机型占比大幅提升，但是出货量出现下滑	4G换机周期到来，用户渗透率大幅提升，手机出货量连续两年高增长	4G步入成熟期，换机需求减弱，智能手机出货量连续下滑
对应5G阶段	**Pre-5G期**	**5G导入期**	**5G替换期**	**5G成熟期**
对应5G时间段	2019年	2020年	2021~2023年	2024年~
5G基站数量预估	10万站	60万站	300万站	450万站
国内5G用户渗透率预估	<1%	1%→10%	10%→60%	>60%
国内5G机型占比	0%→10%	10%→30%	30%→90%	>90%
5G对智能手机出货量影响	5G手机面世，对手机整体换机影响不大	5G导入期，5G机型渗透率显著增加，新一轮换机正式开始	5G换机高峰期，用户渗透率大幅提升，手机出货量有望进一步增长	5G步入成熟期，等待下一轮换机周期

数据来源：工信部，中国移动，国泰君安证券研究

1.1 对于5G换机周期的几个判断

- **5G换机高峰期将出现在2020~2023年，届时手机出货量将恢复增长：**国内4G建设相对较晚，换机高峰集中在15~16年，两年内4G用户渗透率从10%提升到65%，从欧美经验来看，换机高峰一般延续3年左右，考虑到5G建设我国相对领先，我们判断2020~2023年将是5G换机高峰期，预计国内5G用户渗透率将从10%提升到60%左右，5G换机潮将带到国内智能手机出货量恢复增长。

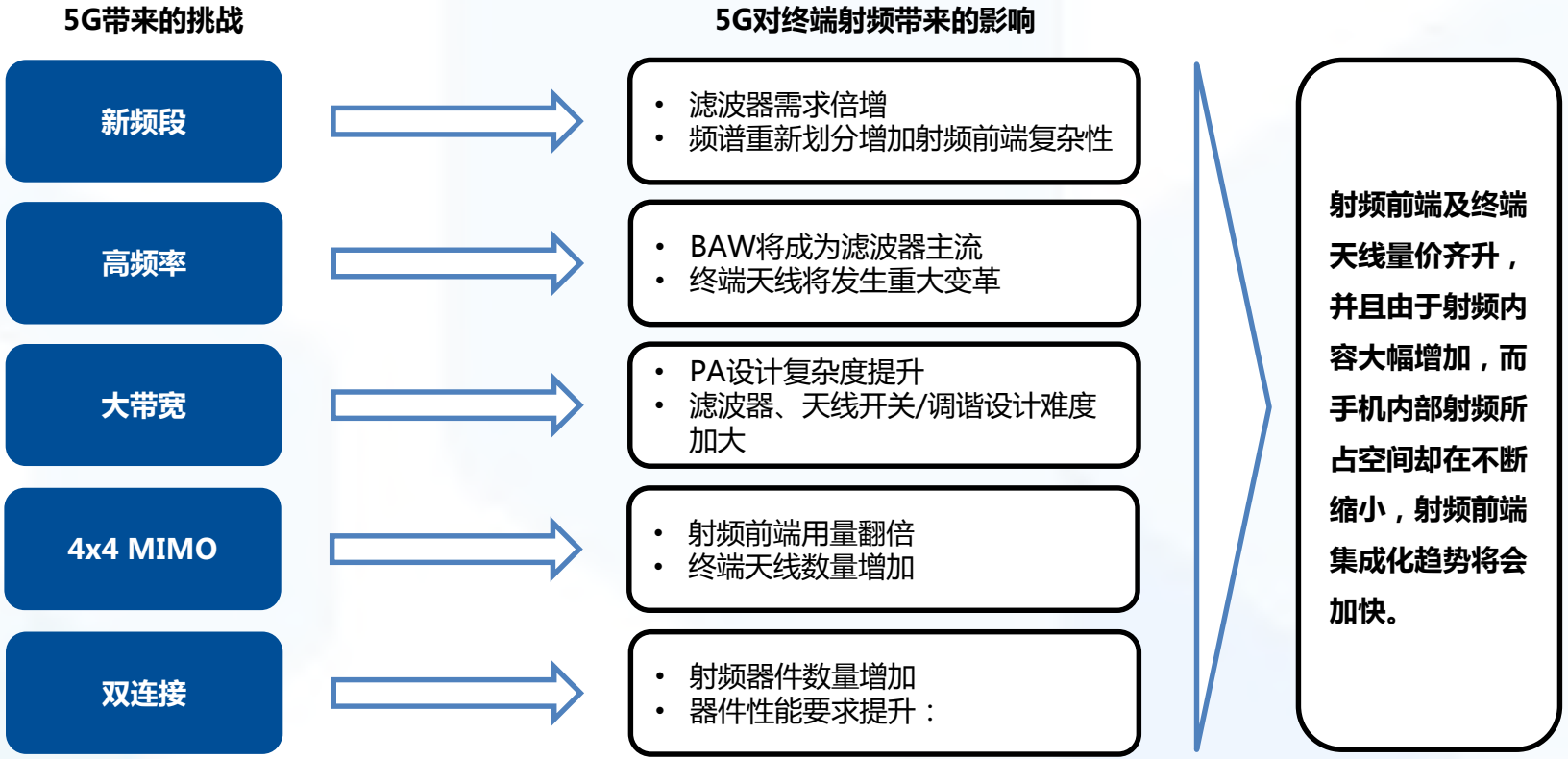
- **终端厂商推出5G手机速度会快于基站建设速度，预计2020年5G手机出货量渗透率将大幅提升：**从4G发展经验来看，终端厂商在4G牌照颁布后，新发机型中4G手机占比会快速提升，2014年国内4G用户渗透率不足10%，但4G手机出货量占比从年初10%迅速提升到年底70%，渗透率快速提升一方面是因为国内4G建设较晚、全球4G终端已经成熟，另一方面也是厂商对于手机卖点和向后兼容性的考虑；展望5G，我们认为2020年5G手机占比会开始逐步提升并持续三年。

- **从投资角度来看，换机高峰期第一年，板块会有明显的超额收益：**从4G智能手机板块的股价表现来看，换机周期第一年有明显的超额收益，2015年Wind苹果指数涨幅为117%，同期上证指数涨幅10%、创业板指数涨幅107%，我们认为2020年5G将会迎来换机高峰，消费电子板块的5G行情则有望提前半年开始演绎。

1／5G：终端发布在即，射频、光学、面板行业迎新机遇

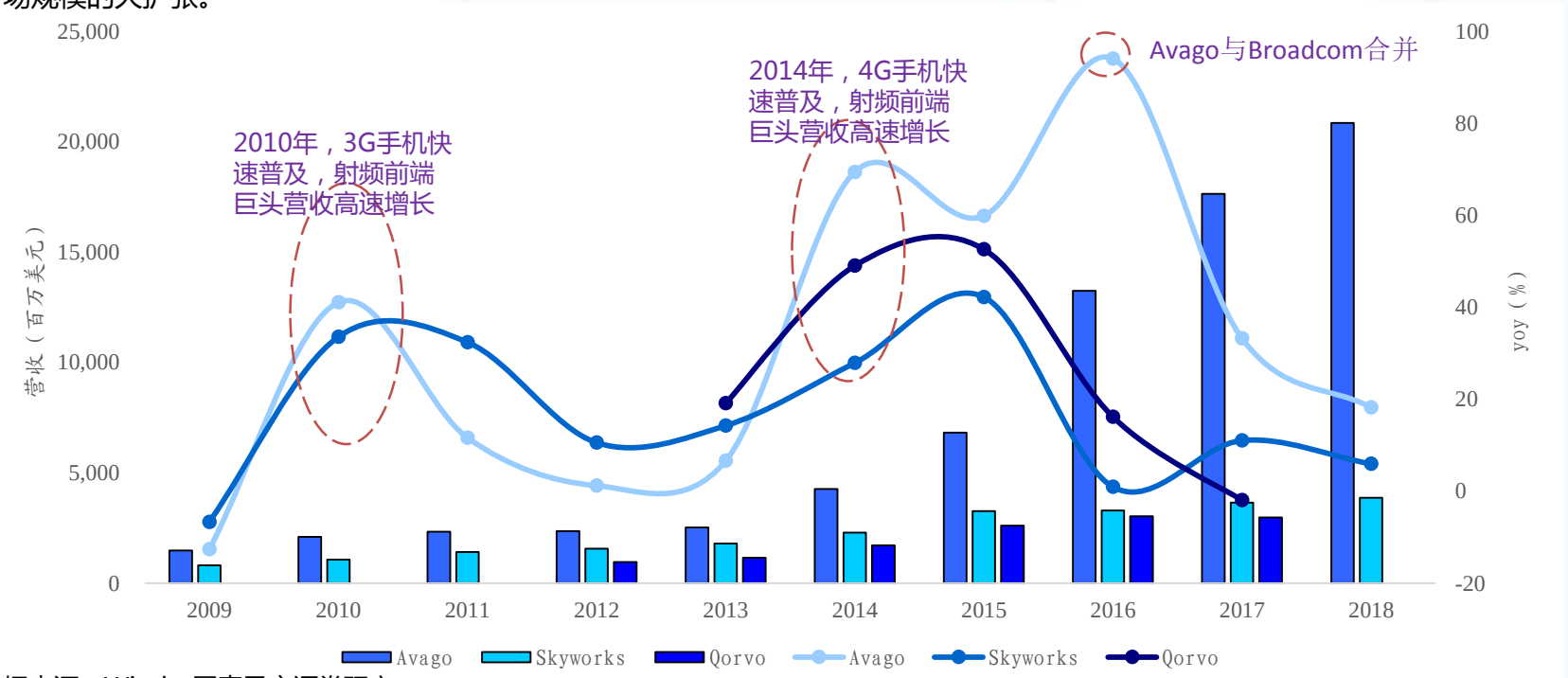
- 1.1／5G将开启手机新一轮换机周期
- 1.2／射频端：需求增加、技术升级、集成度提升
- 1.3／摄像头：5G智能化时代最核心传感器，持续升级
- 1.4／面板：柔性OLED趋势不改，大尺寸LCD静待行业价格拐点
- 1.5／设备和材料：国产替代加速进行

1.2 5G对终端射频器件影响：需求增加、技术升级、集成度提升



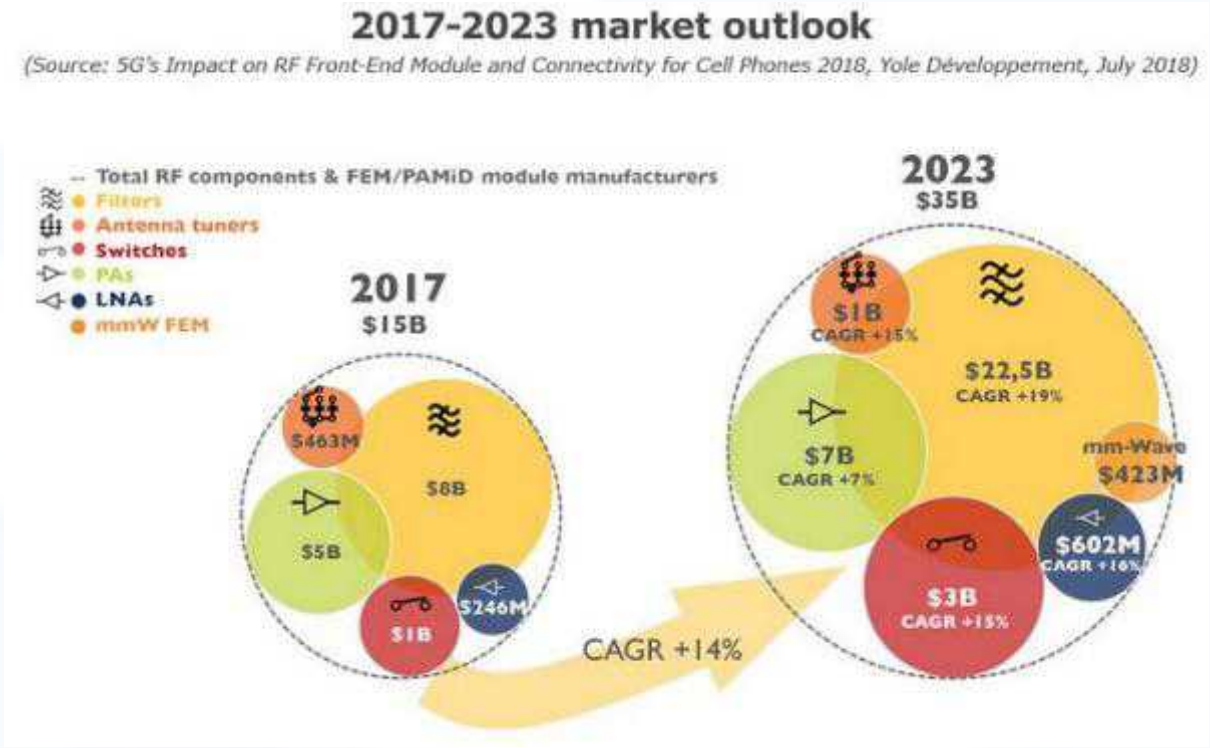
1.2 复盘3G/4G：每一轮技术升级都会带来射频市场规模的大扩张

从全球射频前端三大巨头（Avago、Skyworks、Qorvo）的成长史可以看出，每一轮无线通信技术的升级都将带来射频前端市场规模的大扩张。



数据来源：Wind，国泰君安证券研究

1.2 展望5G：射频前端将进入新一轮的高速成长期



数据来源：Yole，国泰君安证券研究

根据Yole的预测，2023年射频前端的市场规模将达到350亿美元，较2017年150亿美元增加130%，未来6年复合增速高达14%：

1）滤波器：市场规模将从2017年的80亿美元，增加到2023年的225亿美元，复合增速19%，是成长最快的领域；

2）PA：市场规模将从2017年的50亿美元，增加到2023年的70亿美元，复合增速7%；

3）射频开关：市场规模将从2017年的10亿美元，增加到2023年的30亿美元，复合增速15%；

4）天线调谐器：市场规模将从2017年的4.7亿美元，增加到2023年的10亿美元，复合增速15%；

5）LNA：市场规模将从2017年的2.5亿美元，增加到2023年的6亿美元，复合增速16%；

6）毫米波射频前端：2023年市场规模将达到4亿美元；

1.2 射频器件价值量：5G手机射频前端ASP将大幅提升

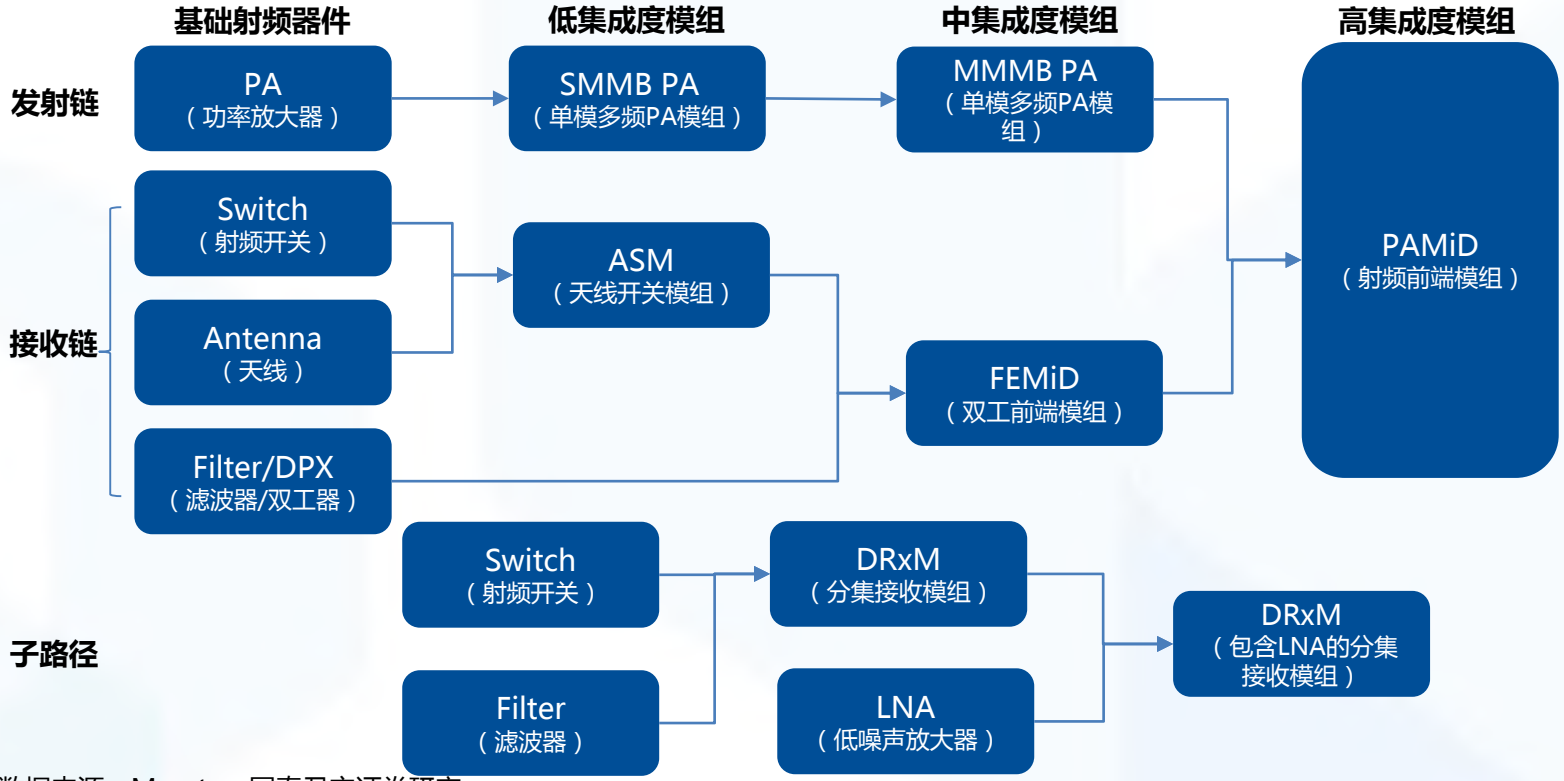
射频前端价值量/美元	入门3G手机	中端4G手机	高端4G手机	旗舰4G手机	高端5G手机
功率放大器（PA）	0.9	1.8	3.3	4.8	**8.3**（+151%）
射频开关（RF Switch）	0.4	1.5	2.3	4.5	**8.3**（+260%）
滤波器（Filter）	1	4	6.5	8.8	**15.3**（+135%）
其他射频器件	0.4	0.4	0.5	1.2	**2.5**
射频前端总价值量	**2.7**	**7.7**	**12.6**	**19.3**	**34.4**
同比增加		185%	64%	53%	**173%**

数据来源：Gartner等，国泰君安证券研究

5G射频前端价值量将大幅提升，以高端机型为例，5G相对于4G射频前端价值量将从12.6美元提升到34.4美元，提升幅度高达173%：

- 功率放大器PA价值量将从3.3美元提升到8.3美元，提升幅度151%；
- 射频开关价值量将从2.3美元提升到8.3美元，提升幅度260%；
- 滤波器价值量将从6.5美元提升到15.3美元，提升幅度135%。

1.2 集成化：5G将加速射频前端集成化趋势



数据来源：Murata，国泰君安证券研究

1.2 市场竞争格局：行业集中度高，海外厂商占据领导地位，天线大陆龙头有大机遇

	主要供应商（市占率预估）
基带芯片	Qualcomm（40%）、MTK（20%）、华为海思（20%）、三星、Intel、展讯等
滤波器	SAW滤波器：Murata（47%）、TDK（21%）、太阳诱电（14%）等 BAW滤波器：Avago（87%）、Qorvo（8%）等
功放	Skyworks（47%）、Qorvo（26%）、Avago（20%）等
射频开关	Skyworks（33%）、Qorvo（20%）、Murata（14%）、Avago（10%）等
天线	Amphenol、立讯精密、Murata、信维通信等

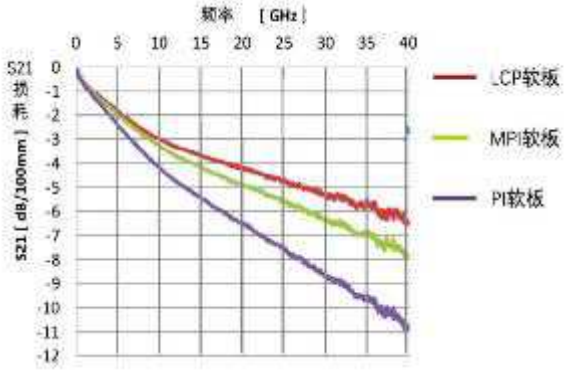
1.2 从iPhone看终端天线变革：无线通信技术和外观设计驱动终端天线变革

	iPhone初代	iPhone 3G/3GS	iPhone 4/4S	iPhone 5/5S	iPhone 6/6S/7	iPhone 8/X/XS	iPhone 2019
发布时间	2007	2008/2009	2010/2011	2012/2013	2014/2015/2016	2017/2018	2019
无线信号	2G WiFi（2.4GHz） Bluetooth 2.0	2G/3G WiFi（2.4GHz） Bluetooth 2.1 GPS	2G/3G WiFi（2.4GHz） Bluetooth 4.0 GPS/GlONASS	2G/3G/4G WiFi（2.4G/5GHz） Bluetooth 4.0 GPS/GlONASS	2G/3G/4G WiFi（2.4G/5GHz） Bluetooth 4.2 GPS/GlONASS NFC	2G/3G/4G WiFi（2.4G/5GHz） Bluetooth 5.0 GPS/GlONASS/Galileo/QZSS NFC 无线充电	2G/3G/4G WiFi（2.4G/5GHz） Bluetooth 5.0 GPS/GlONASS/Galileo/QZSS NFC 无线充电
外观	上金属+下塑料	塑料	金属中框+玻璃	金属+玻璃/陶瓷	金属Unibody	金属中框+玻璃	金属中框+玻璃
天线	FPC天线	FPC天线	金属边框 FPC天线	金属边框 FPC天线	金属边框 Insert Molding天线 FPC天线	金属边框 Insert Molding天线 LCP天线 FPC天线	金属边框 Insert Molding天线 LCP天线 MPI天线
天线价值量（美元）	1	2	2	4	4	LCD：6 OLED：10	LCD：11 OLED：15

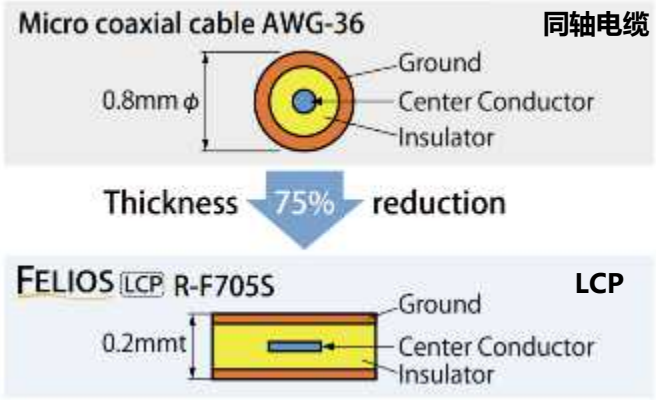
数据来源：RFsisiter，国泰君安证券研究

1.2 5G终端天线变革：Sub-6 G频段，LCP/MPI成为主流

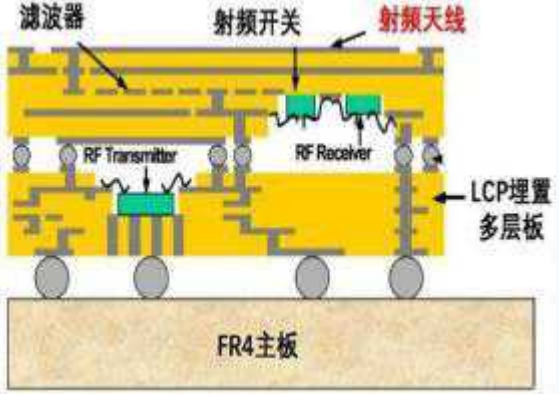
LCP材料在高频下损耗更低



LCP软板厚度比同轴线减小了75%



多层LCP封装可集成射频前端



LCP（Liquid Crystal Polymer，液晶聚合物）具备三大性能优势，有望成为5G终端天线主流材料：

① 电学性能优异，高频段的功率损耗更低（高频损耗LCP < MPI < PI），在5G毫米波波段LCP的损耗只有PI损耗的1/10；

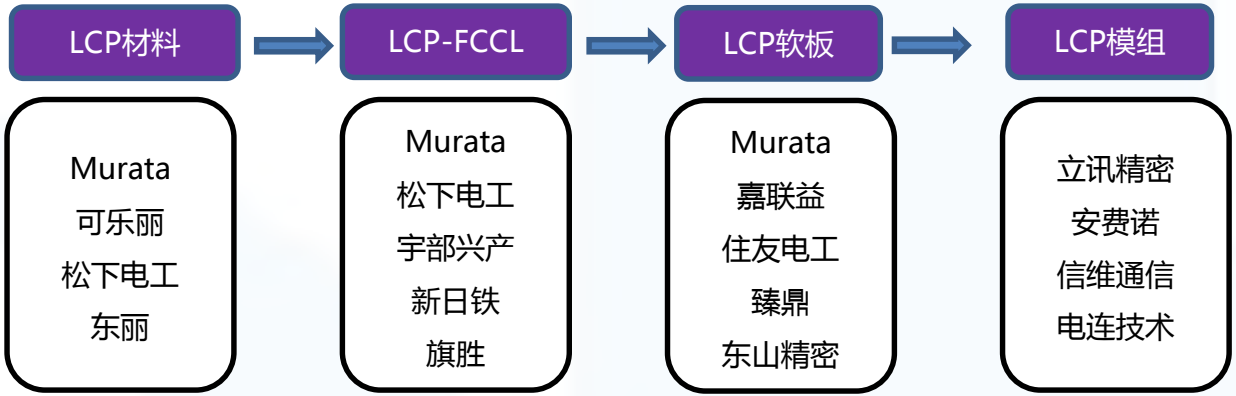
② LCP可替代同轴连接线，实现天线模组和射频连接线的整合，且体积更小，LCP厚度仅为同轴连接线厚度的1/4；

③ LCP是多层电路板结构，可实现高频电路的柔性埋置封装，5G时代有望整合射频前端实现集成度更高的模组；

由于LCP材料供应商少、成本高，MPI（Modified-PI，改性PI，性能介于PI和LCP）材料有望成为5G中高频段天线选择之一。

数据来源：松下电工，藤仓，IEEE，国泰君安证券研究

1.2 5G终端天线变革：LCP天线价值量显著提升，国内厂商参与模组环节



价值量	PI软板天线	MPI天线	LCP天线
ASP（美元）	2	3	4~5

价值量：LCP天线价值量显著提升，是FPC天线价值量的2倍以上，预估MPI天线价值量也会达到FPC价值量1.5倍左右；

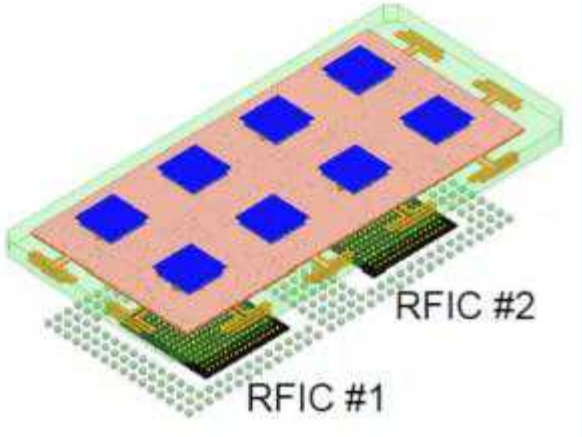
供应链：目前LCP上游材料（树脂/薄膜）和LCP覆铜板主要由日本厂商提供，LCP软板最初由村田主导，目前逐渐有中国台湾和大陆软板厂商参与，模组段国内厂商已经具备一定的竞争优势和市场规模，目前立讯精密已成为全球最大的LCP天线模组供应商；

目前仅有苹果大规模导入LCP，其他终端厂商也在积极跟进，我们预计5G到来后，LCP将成为终端天线和传输线主流，市场有望迎来爆发。

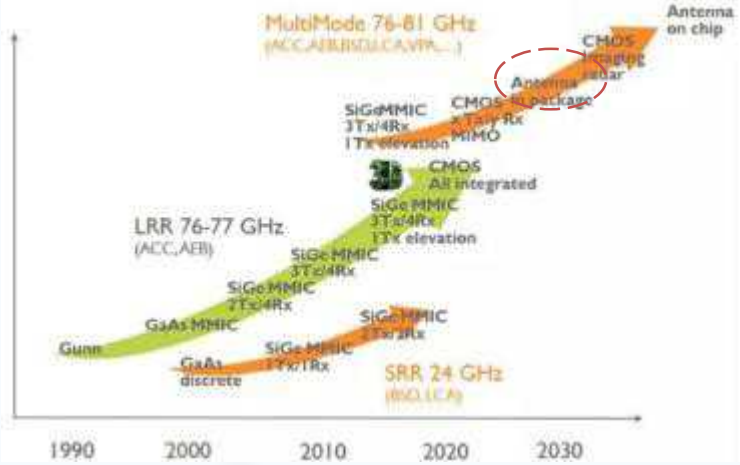
数据来源：国泰君安证券研究

5G终端天线变革：毫米波频段，AiP天线将成为主流

高通5G AiP天线示意图：包含8根天线+2颗射频芯片



AiP已成为毫米波频段主流天线技术

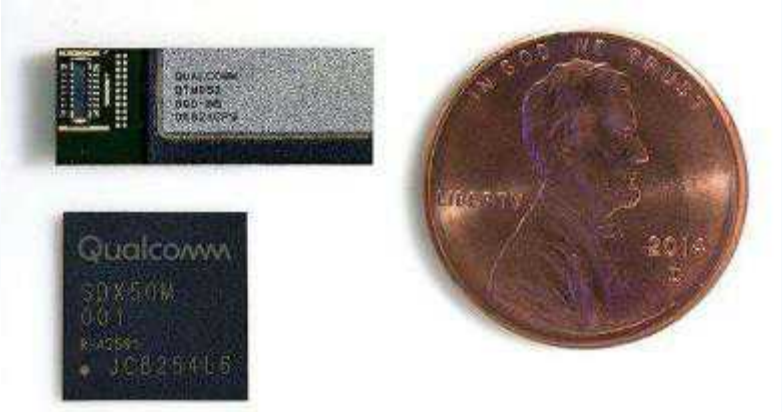


封装天线（AiP，Antenna in Package）将成为5G毫米波频段主流：封装天线（AiP）是通过半导体封装技术将天线与芯片集成在一起的技术，目前AiP技术已成为60GHz无线通信和手势雷达系统的主流天线技术，AiP技术在79GHz汽车雷达、 94GHz相控阵天线、122GHz/145GHz和160GHz传感器以及300GHz无线链接芯片中广泛应用；5G毫米波频率达到26GHz以上，意味着天线尺寸急剧缩小到毫米级，AiP天线也成为众多厂商研发的热点，目前高通已推出基于AiP技术的5G毫米波终端天线模组。

数据来源：高通，国泰君安证券研究

1.2 5G终端天线变革：高通已推出5G毫米波天线模组

Qualcomm发布的QTM052 5G毫米波天线模组



Qualcomm 5G毫米波通信终端参考设计样机

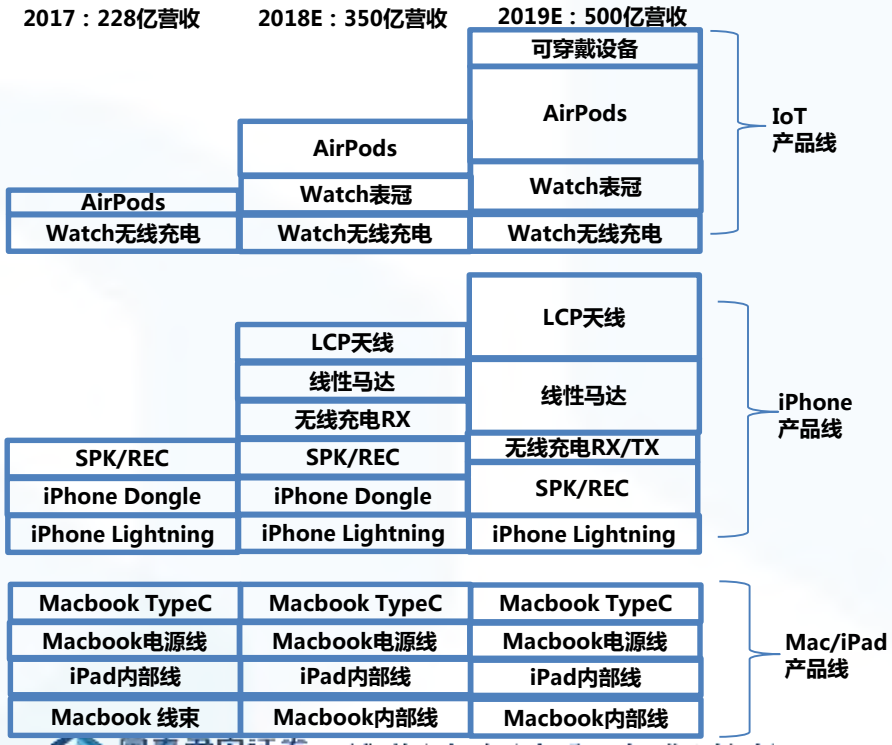
高通5G毫米波通信终端采用4个28GHz的AiP

高通已于2017年推出5G毫米波AiP天线——QTM052毫米波天线模组，内部集成5G NR无线电收发器、电源管理IC、RF前端组件和相控天线阵列，相控阵集成了8个顶射双极化叠层微带天线、8个端射振子天线及2个芯片。AiP天线可搭载X50 Modem支持5G毫米波通信，单台设备可支持4个QTM052毫米波天线模组，目前这款QTM052毫米波天线模组系列正在向OEM厂商出样，有望在2019年面市的5G终端中采用。

数据来源：Qualcomm，国泰君安证券研究

1.2 【002475】立讯精密：5G智能化时代的精密制造平台

消费电子业务：多品类布局助力持续高增长



通信业务：受益5G建设，业务进入爆发期

分类	产品	进展
射频端	基站天线和滤波器等	诺基亚、爱立信5G、4G基站天线、滤波器重要ODM供应商，华为射频产品OEM供应商
连接端	高速传输线/连接器、高速DAC&ACC、光模块等	互联产品以连接器为主，同时也在布局光模块
终端	手机天线	LCP天线有望成为5G终端天线主流，立讯已成为LCP天线模组最大供应商

汽车业务：围绕电动化、智能化布局，打开成长新空间

上市公司：营收10+亿，主要布局汽车电子、汽车线束、汽车电器、新能源相关产品线

BCS：TRW旗下全球车身控制系统事业部，控股股东香港立讯已于2017年收购

我们预计18~20年净利润为27亿（+60%）、37亿（+37%）、48亿（+30%），对应当前26/19/15倍PE，增持评级。

1.2 【002384】东山精密：软板业务持续高增长，通信业务迎5G爆发

PCB业务：软板供需两旺，驱动PCB业务高增长

机型		iPhone 8	iPhone X	iPhone 2018	iPhone 2019
FPC单价（美元）	侧键	5	5	5	5
	Touch ID	2			
	无线充电	3	3		
	LTE2	2	2	2	2
	Speaker	3	3	3	3
	Face ID		5	5	5
	Dock			7	10
	合计	15	18	22	25

软板业务（MFLX）：需求端，手机单机软板用量持续提升，电动汽车、可穿戴打开新空间，软板需求快速增长；供给端，占据全球一半份额的日本厂商转向汽车市场，中国台湾厂商承接苹果订单转移，MFLX料号持续增加（如上图），公司顺势大幅扩产，供需两旺软板持续高增长。

硬板业务（Multek）：高端PCB硬板供应商，公司通过提升稼动率（通过导入新客户，将产能利用率从60%提升到80%+）+利润率（通过提升管理效率，将利润率从3%恢复到10%），大幅改善Multek盈利状况。

通信业务：滤波器+PCB+终端天线全线布局，迎5G爆发

基站产品	**传统基站滤波器/天线**：公司通信业务客户包括华为、诺基亚、爱立信等主要通讯设备厂商，17年基站滤波器切入华为，并成为其主要供应商。
	介质滤波器：介质滤波器将是5G基站滤波器主流，公司17年收购介质滤波器厂商艾福电子70%股权，艾福电子是全球主要介质滤波器供应商之一，目前订单已处于爆发式增长阶段。
通信PCB	**通讯PCB**：Multek通讯板营收占比约40%，客户覆盖诺基亚、爱立信、思科等全球顶尖通讯设备厂商，5G将带动通讯板用量和价格大幅提升，Multek作为全球顶级通讯PCB供应商直接受益。
终端天线	**MPI天线**：5G带来终端天线材料的变革，未来LCP或改性PI材料有望成为5G终端天线主流，公司已经是A客户FPC天线的主要供应商之一，未来在5G天线供应链公司将扮演更重要的角色。

我们预计18~20年净利润8.3亿（+57%）/15亿（81%）/22亿（+47%），对应PE 25/14/10倍，增持评级。

1／5G：终端发布在即，射频、光学、面板行业迎新机遇

- 1.1／5G将开启手机新一轮换机周期
- 1.2／射频端：需求增加、技术升级、集成度提升
- 1.3／摄像头：5G智能化时代最核心传感器，持续升级
- 1.4／面板：柔性OLED趋势不改，大尺寸LCD静待行业价格拐点
- 1.5／设备和材料：国产替代加速进行

1.3 摄像头为5G智能化时代最核心传感器，持续升级

2018年光学升级呈加速趋势

1）2018年双摄加速渗透：进入2018年双摄更为普及，在中档手机中渗透率不断提升；

2）可变光圈技术导入，双摄效果进一步提升：三星GalaxyS9/S9+搭载了F1.5/F2.4智能可变光圈设计；

3）三摄手机面市受到消费者青睐：华为P20 Pro搭载三摄，拍摄效果惊艳，2018年P系列手机同比翻倍增长。此后华为，OV发布多款三摄手机；

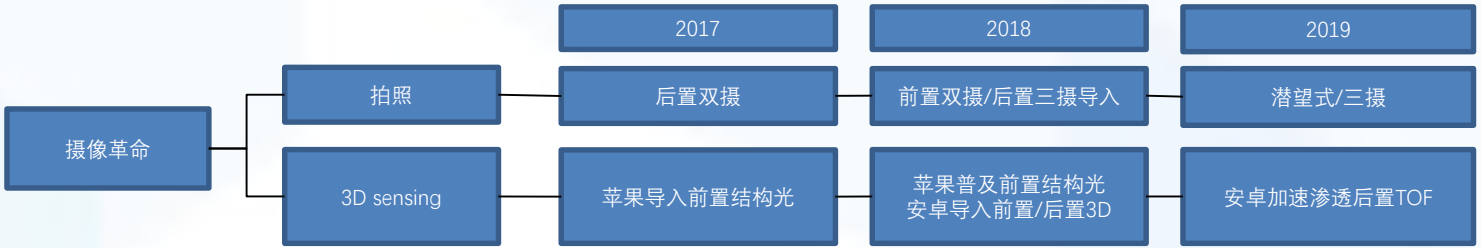
4）苹果全面普及3D，非苹阵营导入3D：2018年3款iPhone新机都配备前置3D成像；非苹果阵营小米，OPPO等导入3D成像；

2019年光学升级方向预判

1）三摄加速渗透：旗舰机型中三摄比例快速提升，并向中端机型渗透；

2）潜望式导入，实现多倍光学变焦：预计2019H1搭载潜望式镜头的旗舰手机将面市，开启多倍光学变焦时代；

3）后置ToF导入：安卓阵营加速渗透后置ToF方案，实现AR相关应用；



数据来源：国泰君安证券研究

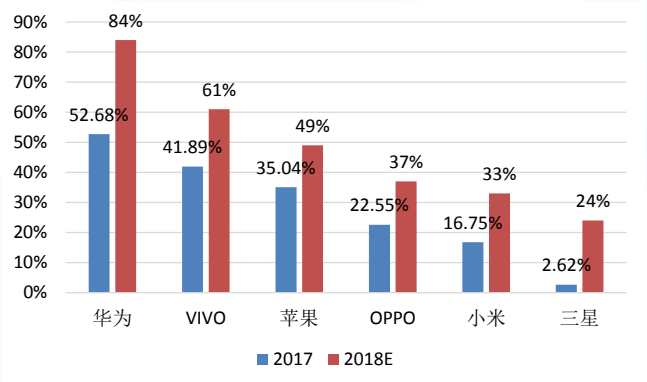
1.3 摄像头趋势：提升用户体验为核心诉求，手机拍照升级持续

➢ 多摄趋势持续，2019年三摄能见度大幅提升

2017年是后置双摄的爆发元年，进入2018年全球重点品牌大幅拓展双摄像头，从旗舰机型到中低端机型的持续渗透，令双摄手机渗透率远超预期。据CounterPoint统计，2017年双摄渗透率超20%，预计2018年7月双摄渗透率达42%。

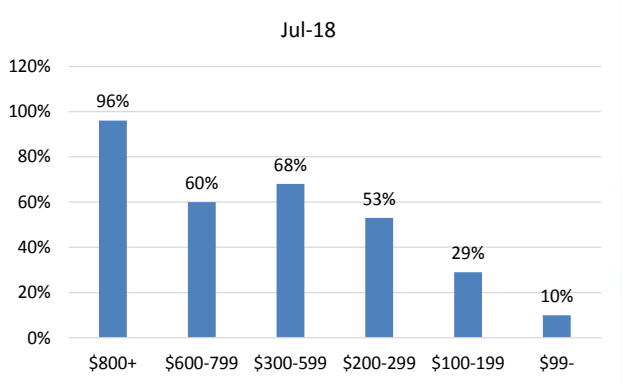
2018年为三摄元年，2019年能见度有望大幅提升。双摄仍然无法做到各项性能兼顾，三摄为改进方向。2018年少数旗舰机型搭载三摄，2019年能见度将大幅提升。HOVM旗舰机将加速导入后置三摄。

2017-2018年各品牌双摄渗透率



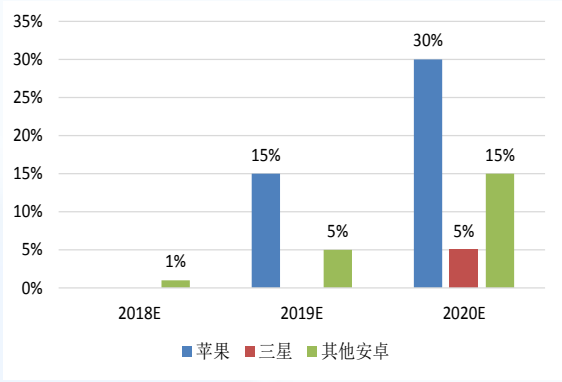
数据来源：CounterPoint

2018年7月各价位手机双摄渗透率



数据来源：CounterPoint

各手机阵营后置三摄渗透率预测



数据来源：CounterPoint

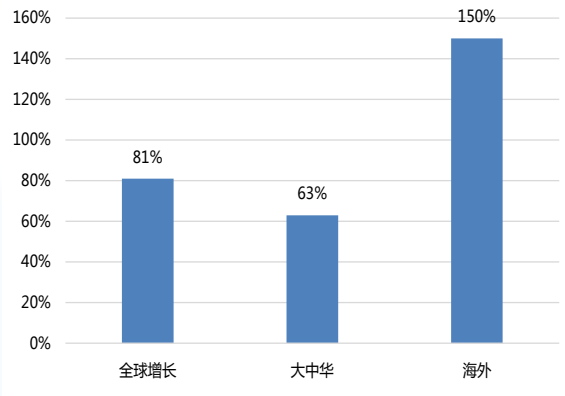
1.3 摄像头趋势：提升用户体验为核心诉求，手机拍照升级持续

➢ 三摄再次提升用户拍照体验

双摄仍然无法做到各项性能兼顾，三摄为改进方向。当前技术水平下，将两种不同类型的摄像头进行组合还是会放弃某些功能，比如：1）长焦+广角的组合不具备出色的暗光效果，且因为手机厚度有限，无法做到高倍数的光学变焦；2）彩色+黑白的组合不具备光学变焦能力

多种三摄方案有望面市：除了“黑白+彩色+长焦”的方案外，预计也将有别的三摄单排方案面市，为手机厂商及消费者提供更多选择。

华为P20销量对比P10（截止2018年6月）



数据来源：华为

不同三摄配置的特性

华为 P20 Pro			
20MP 黑白 广角 f/1.6	40MP 彩色 广角 f/1.8	8MP 彩色 长焦 f/2.4	该配置能显著提高低亮度条件下的成像质量，同时具有5倍光学变焦
配置 1			
16MP 黑白 广角 f/1.5	12MP 彩色 广角 f/1.5	12MP 彩色 长焦 f/2.2	该配置能够在不牺牲良好变焦性能的同时，保证昏暗场景下的成像质量
配置 2			
12MP 彩色 超广角 f/2.4	12MP 彩色 广角 f/1.5	12MP 彩色 长焦 f/2.2	适合旅行爱好者。超广角镜头无需拼接即可拍摄全景图像；变焦时能够捕捉到更多的细节

数据来源：国泰君安证券研究

2018年以来发布的多摄手机

品牌	型号	发布时间	摄像头
华为	P20 Pro	2018年3月27日	三摄
OPPO	R17 Pro	2018年8月23日	三摄
华为	Mate 20系列	2018年10月16日	三摄
三星	Galaxy A9s	2018年10月24日	四摄
VIVO	NEX 双屏版	2018年12月11日	三摄

数据来源：各品牌官网，国泰君安证券研究

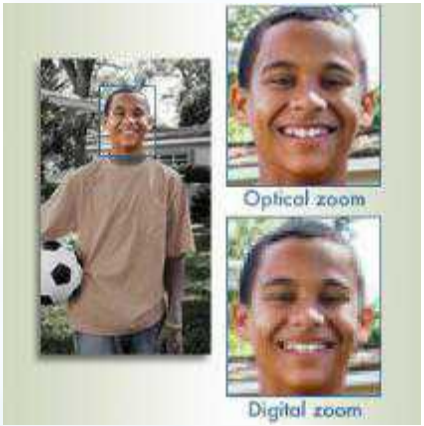
1.3 摄像头趋势：提升用户体验为核心诉求，手机拍照升级持续

➢ 潜望式为下一代升级方向，多倍光学变焦有望实现

数字变焦（digital zoom）和光学变焦（optical zoom）有着本质的不同，可以简单的认为数字变焦为“假变焦”。光学变焦是目前用户对于手机拍照功能的主要诉求点之一，但是变焦镜头非常依赖于光学透镜的组合设计。

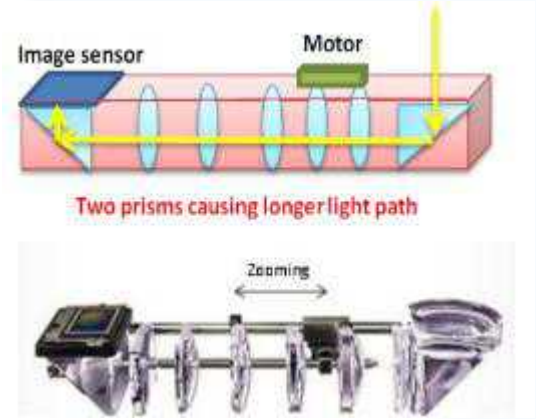
潜望式可实现高倍平滑光学变焦：当前解决这一问题的方法是将长焦镜头横置于手机内部，也就是“潜望式镜头”，同时加入马达，实现镜头内部透镜的可移动，以此来实现“高倍数平滑光学变焦”。

数字变焦效果差



数据来源：CSDN

潜望式+马达可实现无级光学变焦



数据来源：Hoya

潜望式与普通堆叠式镜头对比

	堆叠式	潜望式
背盖面	突出	平面
光学变焦	2-3X	> 3X
镜片数	3P-6P	> 6P
入光量	较多	较少
成像品质	较好	较差
镜头体积	较大	较小

数据来源：国泰君安证券研究

1.3 摄像头趋势：提升用户体验为核心诉求，手机拍照升级持续

➢ 苹果：双摄/三摄持续导入，成就最大单一市场

随着iPhone双摄渗透率提升，2019年三摄导入，其摄像头市场规模将不断扩大了，为全球最大单一市场。根据我们测算，iPhone摄像头市场规模有望从2016年的55亿美元增长至2020年的107.1亿美元，CAGR达18.2%。

苹果手机摄像头市场规模测算

	项目	2016A	2017A	2018E	2019E	2020E
苹果	出货量（百万部）	205	215	205	185	205
	后置单摄渗透率	84%	55%	36%	10%	0%
	后置双摄渗透率	16%	45%	64%	75%	65%
	后置三摄渗透率				15%	35%
	前置单摄渗透率	100%	100%	100%	100%	100%
	后置单摄ASP（美元）	15	15	15	15	15
	后置双摄ASP（美元）	45	40	40	40	40
	后置三摄ASP（美元）				60	55
	前置单摄ASP（美元）	7	7	7	7	7
	后置单摄市场规模（M$）	2583	1773.75	1107	277.5	0
	后置双摄市场规模（M$）	1476	3870	5248	5550	5330
	后置三摄市场规模（M$）				1665	3946.25
	前置单摄市场规模（M$）	1435	1505	1435	1295	1435
总计	市场规模（M$）	5,494	7,149	7,790	8,788	10,711
	YoY		30.1%	9.0%	12.8%	21.9%

数据来源：国泰君安证券研究

1.3 摄像头趋势：提升用户体验为核心诉求，手机拍照升级持续

➢ 安卓：光学创新积极度提升，持续增长

近年来在光学创新方面安卓阵营更为积极：例如在双摄导入上，呈现从华为→苹果→其他安卓手机的顺序。在三摄方面，也是由华为拔得头筹。进入2018年，安卓阵营还引入了伸缩式镜头（ViVO NEX）、双轨潜望结构（OPPO Find X）。

市场规模：有望从2016年的124.8亿美元增长至2020年的213.5亿美元，CAGR达14.4%。

	项目	2016A	2017A	2018E	2019E	2020E
三星	出货量（百万部）	310	318	292	290	290
	后置单摄渗透率	100%	95%	78%	66%	55%
	后置双摄渗透率		5%	22%	31%	35%
	后置三摄渗透率				3%	10%
	前置单摄渗透率	100%	100%	100%	100%	100%
	后置单摄ASP（美元）	7	7	7	7	7
	后置双摄ASP（美元）		28	28	25	25
	后置三摄ASP（美元）				55	50
	前置单摄ASP（美元）	3	3	3	3	3
	后置单摄市场规模（M$）	2170	2114.7	1594.32	1339.8	1116.5
	后置双摄市场规模（M$）		445.2	1798.72	2247.5	2537.5
	后置三摄市场规模（M$）				478.5	1450
	前置单摄市场规模（M$）	930	954	876	870	870
其他安卓	出货量（百万部）	940	967	920	910	910
	后置单摄渗透率	93%	80%	54%	40%	15%
	后置双摄渗透率	7%	20%	45%	55%	70%
	后置三摄渗透率			1%	5%	15%
	前置单摄渗透率	100%	100%	100%	100%	100%
	后置单摄ASP（美元）	6	6	6	6	6
	后置双摄ASP（美元）	20	18	13	11	10
	后置三摄ASP（美元）			50	45	40
	前置单摄ASP（美元）	3	3	3	3	3
	后置单摄市场规模（M$）	5245.2	4641.6	2980.8	2184	819
	后置双摄市场规模（M$）	1316	3481.2	5382	5505.5	6370
	后置三摄市场规模（M$）			460	2047.5	5460
	前置单摄市场规模（M$）	2820	2901	2760	2730	2730
总计	市场规模（M$）	12,481	14,538	15,852	17,403	21,353
	YoY		16.5%	9.0%	9.8%	22.7%

数据来源：国泰君安证券研究

1.3 摄像头趋势：提升用户体验为核心诉求，手机拍照升级持续

➢ 总结

近年来，手机拍照摄像头创新呈现加速态势。2017年为双摄元年，2018年双摄加速渗透，同时安卓阵营高端旗舰手机试水三摄，市场反馈良好。2019年安卓阵营更多品牌及机款将导入三摄，同时苹果也有望采用。全球手机摄像头市场有望从2016年的180亿美元增长至2020年的320.6亿美元，CAGR达15.6%

（1）图像数据在人工智能时代会变得更加重要，对三维数据的采集和后续处理是AR、无人驾驶等领域的核心环节；

（2）摄像头会用的越来越多，拍照摄像头和3D摄像头不是替代关系而是叠加关系，二者相互协调才能完成更好的人机交互；

（3）产品路线上，我们判断会按照：后置双摄、前置双摄、前置3D、后置3D的路演演进；无论电子产品形态发生怎样的变化，摄像头的核心传感器地位会得到不断强化。

手机摄像头总市场规模（百万美元）

数据来源：国泰君安证券研究

1.3 摄像头竞争格局：强者恒强，龙头厂商前景更佳

➢ 模组：多摄大幅提升制造难度，份额向龙头集中

制造难度提升，份额向龙头集中：可以批量生产双摄像头CCM的企业数量有限，实力较差的厂商已逐渐在双摄时代出局。同时，我们观察到进入三摄之后，具备研发和量产能力的厂商更少，在安卓阵营目前只有欧菲科技、舜宇光学、光宝；

TOP客户集中度提升，CCM厂产能要求进一步加强：手机市场份额集中加剧，中小品牌生存空间压缩。手机出货量向几大厂商集中着意味着CCM供应商也需要不断提升自身产能与技术水平，否则无法跟上客户步伐。

随多摄及3D到来，行业竞争格局向好

数据来源：国泰君安证券研究

1.3 摄像头竞争格局：强者恒强，龙头厂商前景更佳

➢ 模组：多摄大幅提升制造难度，份额向龙头集中

2016年数据显示，前5大厂商市占率为33%，2017年这一数值为37.3%，预计2018年继续提升至46.02%。从各摄像头模组厂的出货增速能很容易的发现，排名越靠前的厂商出货增速越快，显示了领头企业强者恒强的效应。

2016-18年CCM厂商出货量及份额预测（百万颗）

厂商	2016		2017		YoY	2018E		YoY
	出货量	份额	出货量	份额		出货量	份额	
欧菲科技	314,300	9.0%	482,740	13.83%	53.59%	543,000	15.61%	12.48%
舜宇光学	283,700	8.1%	325,470	9.32%	14.72%	440,000	12.65%	35.19%
丘钛	182,700	5.2%	172,900	4.95%	-5.36%	255,000	7.33%	47.48%
LGI	212,700	6.1%	191,393	5.48%	-10.02%	172,500	4.96%	-9.87%
三星电机	158,800	4.5%	129,880	3.72%	-18.21%	100,000	2.88%	-23.01%
夏普	124,870	3.6%	118,909	3.41%	-4.77%	119,220	3.43%	0.26%
信利	136,300	3.9%	153,000	4.38%	12.25%	190,000	5.46%	24.18%
光宝	143,500	4.1%	118,600	3.40%	-17.35%	78,000	2.24%	-34.23%
致伸	125,000	3.6%	96,000	2.75%	-23.20%	62,000	1.78%	-35.42%
富士康	168,908	4.8%	162,102	4.64%	-4.03%	150,867	4.34%	-6.93%
Patron	161,180	4.6%	135,800	3.89%	-15.75%	134,060	3.85%	-1.28%
高伟	140,198	4.0%	112,900	3.23%	-19.47%	100,583	2.89%	-10.91%
其他	1,338,074	38.3%	1,291,106	36.99%	-3.51%	1,132,470	32.56%	-12.29%
总和	3,490,230	100.0%	3,490,800	100.00%	0.02%	3,477,700	100.00%	-0.38%

数据来源：TSR，国泰君安证券研究

1.3 摄像头竞争格局：强者恒强，龙头厂商前景更佳

➢ 镜头：舜宇与台厂差距拉近

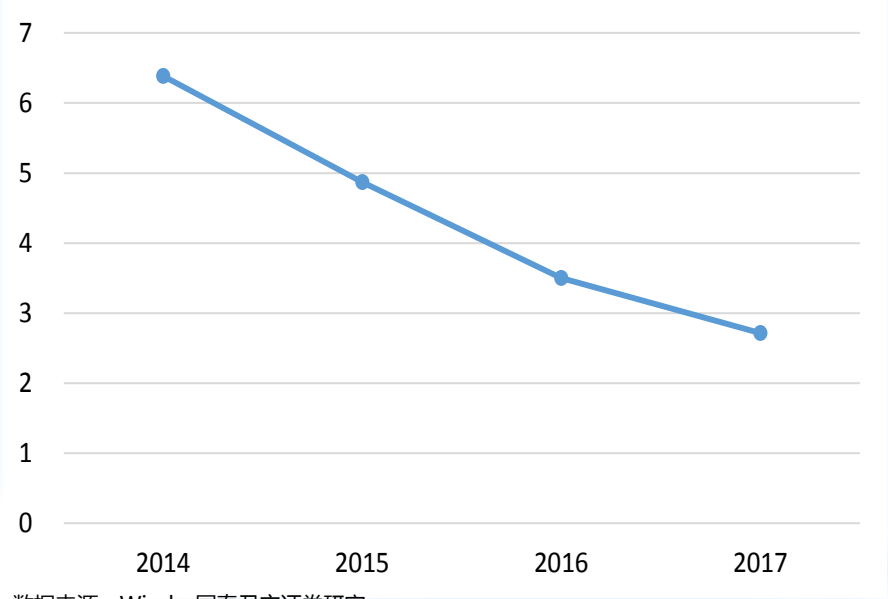
台湾厂商大立光是镜头行业的绝对龙头，2016年市占率32.9%。2017年市占率进一步提升至35.3%，但随着2018年iPhone销量不佳，其镜头出货呈现微幅下滑状态。部分日韩镜头厂商处于衰退状态，排名前二的大立光与舜宇光学取得了超越行业及同行的高增速。舜宇光学近年来持续投入研发，在产品创新和技术迭代上都保持了较高水平，产品结构和客户结构逐渐走向高端。体现在营收上，大立光/舜宇光学（镜头业务）比值在不断缩小。

大立光占据绝对优势（百万颗）

厂商	2016		2017		YoY	2018E		YoY
	出货	占比	出货	占比		出货	占比	
Largan	1147.70	32.9%	1343.90	35.30%	17.09%	1334.7	32.60%	-0.70%
Sunny	379.00	10.9%	608.00	15.97%	60.42%	930	22.70%	53.00%
Kantatsu	260.46	7.5%	251.45	6.61%	-3.46%	250.5	6.10%	-0.40%
Sekonix	247.45	7.1%	257.80	6.77%	4.18%	212.5	5.20%	-17.60%
Genius	191.18	5.5%	217.48	5.71%	13.76%	215.2	5.30%	-1.10%
CHT	190.00	5.4%	195.00	5.12%	2.63%	145	3.50%	-25.60%
Kolen	112.20	3.2%	105.80	2.78%	-5.70%	75.2	1.80%	-28.90%
DIOSTECH	79.45	2.3%	72.75	1.91%	-8.43%	64.5	1.60%	-11.40%
Xuye	160.00	4.6%	80.00	2.10%	-50.00%	75	1.80%	-6.30%
SEMCO	82.60	2.4%	85.00	2.23%	2.91%	90.6	2.20%	6.60%
Others	640.20	18.2%	589.42	15.48%	-7.93%	695.7	17.2%	18.03%
	3490.23	100.0%	3806.6	100.00%	9.06%	4088.7	100.00%	7.41%

数据来源：TSR，国泰君安证券研究

大立光/舜宇光学镜头营收比例不断缩小



数据来源：Wind，国泰君安证券研究

1.3 摄像头竞争格局：强者恒强，龙头厂商前景更佳

➢ 镜头：玻塑混合与7P齐头并进，厂商路线选择各异

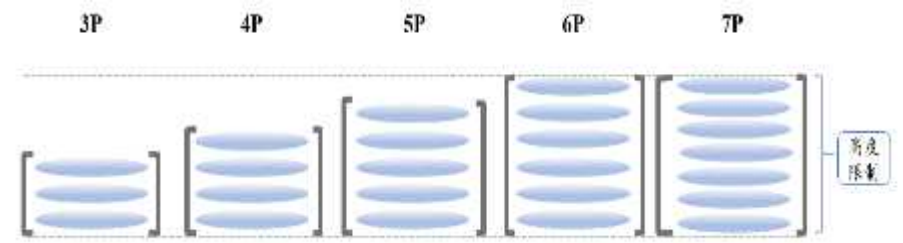
大立光坚定7P路线，舜宇与AAC布局玻塑混合：目前业内龙头厂商对玻塑混合前景态度不一，舜宇光学已经量产玻塑混合镜头并成功向LG V30手机出货。瑞声科技则更为积极，将WLG技术作为发展重点，2018Q1月产能已达500万套。相比之下，大立光对玻塑混合这一技术较为冷淡，正全力推进其7P镜头。

不同类型镜头对比

	塑料镜头	玻璃镜头	混合镜头
工艺难度	低	高	高
量产能力	高	低	低
成本	低	高	高
热膨胀系数	低、不易形变	高	介于前二者之间
透光率	可达92%	可达99%	介于前二者之间

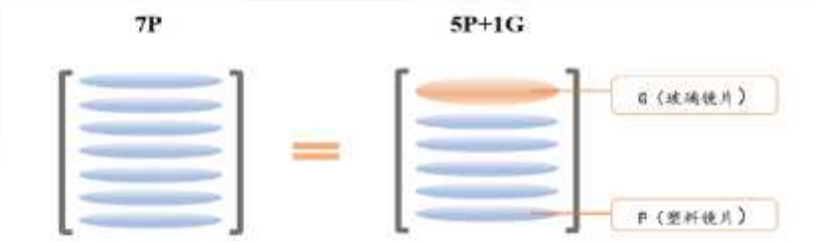
数据来源：国泰君安证券研究

7P可能是手机镜头物理的极限



数据来源：国泰君安证券研究

5P1G的混合镜头可实现7P的效果



数据来源：国泰君安证券研究

1.3 摄像头竞争格局：强者恒强，龙头厂商前景更佳

➢ 马达：OIS推升马达用量，中国企业正在崛起

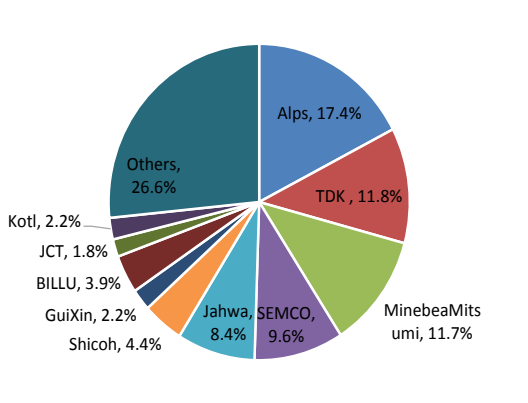
在智能手机摄像头OIS功能不断导入的背景下，VCM获得了良好的发展，近几年一直保持15%左右的增速。2017年，在主要手机品牌加快导入的背景下，全球VCM出货量将达19.06亿颗，增速22.7%。VCM平均售价在1美元左右，也就是全球VCM的市场规模在接近20亿美元的水平。

VCM市场主要的厂商包括ALPS、TDK、Mitsumi、新思考、中蓝电子、比路电子、金龙机电等。中国VCM企业用于13 MP的产品正在增加，如浩泽电子、比路、中蓝电子，这三家公司2018年的出货目标为1亿以上。

2017年全球VCM消费量

数据来源：TSR，国泰君安证券研究

2017年全球VCM市场份额



数据来源：TSR，国泰君安证券研究

2017年中国VCM马达最具竞争力企业

排名	企业名称
1	中蓝电子
2	三美达
3	比路
4	新思考
5	皓泽
6	贵鑫
7	金诚泰
8	美拓斯
9	新鸿洲
10	精毅

数据来源：TSR，国泰君安证券研究

1.3 3D带领手机成像进入3.0时代

➢ 1.0时代：记录与分享生活，手机摄像头快速发展

2000年，夏普联合日本移动运营商 J-photo 推出了第一台真正的拍照手机——搭载一颗 11万像素摄像头。此后，手机摄像功能的发展速度惊人，从 11 万像素到千万像素，只经历了短短5年时间。

➢ 2.0时代：引入算法感知世界，摄像头成为解密信息的钥匙

除了记录和分享生活这一常规应用外，图像识别技术的运用，使摄像头成为解密信息的钥匙。把摄像头对准某一未知事物，就能得到预想的答案。

➢ 3.0时代：3D成像获取三维信息，引领智能交互

3D摄像头具备感知现实世界三维信息的能力。从人机交互模式来看，从文字到语音，从2D平面图像到3D立体图像是一个必然趋势。因此3D摄像头的使用不仅将打开摄像头的3.0应用，更将带来第三次人机交互革命。

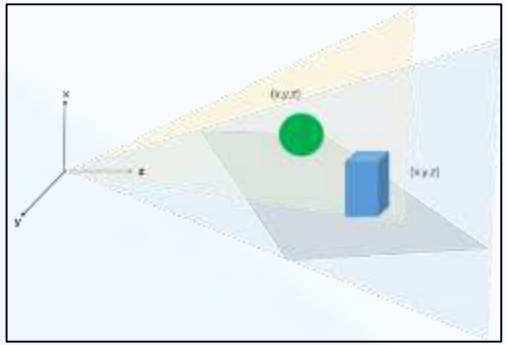
第一台摄像手机夏普J-SH04

数据来源：夏普

智能识图

数据来源：谷歌

3D成像能获取真实深度信息



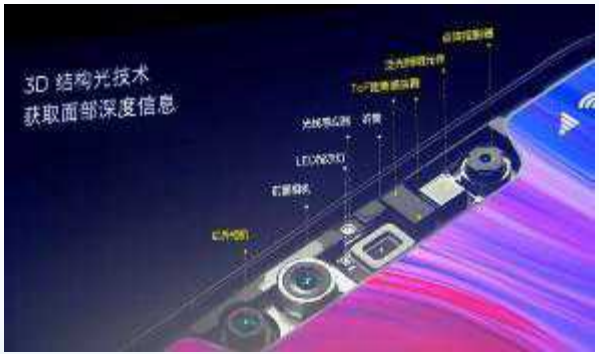
数据来源：国泰君安证券研究

1.3 3D带领手机成像进入3.0时代

➢ 苹果引领，安卓快速跟进

2017年苹果发布iPhone X首次引入前置3D成像功能，实现了高精度的人脸识别解锁、人脸支付和表情包应用，全面替代了指纹识别，并实现了全面屏。iPhone X的3D成像功能引起了广泛的好评，2018年苹果新机全面导入前置3D成像。安卓阵营在经过1年的追赶后，也纷纷发布搭载3D成像功能的产品，包括小米8探索版，OPPO Find X。

小米8探索版3D成像方案

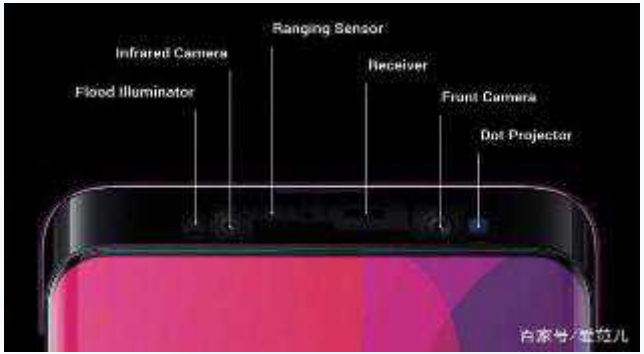


数据来源：小米

iPhone X引入前置3D成像功能

数据来源：苹果

OPPO Find X 3D成像方案



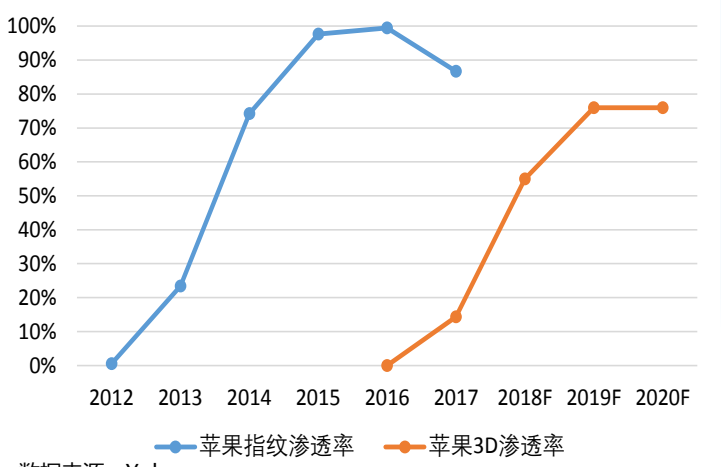
数据来源：OPPO

1.3 3D行业趋势：确定性创新，近百亿美元市场打开

➢ 近百亿美元市场开启，4年CAGR高达134%

3D成像对人机交互提升，对消费者的吸引力是和指纹识别同一级别的，且其未来可取代指纹识别，我们判断3D成像的渗透率曲线将与指纹识别类似。苹果在2017年的OLED版iPhone中率先导入前置3D成像模组，这是整个3D成像行业爆发的起点。2018年苹果在发布的3款新机中全面导入前置3D成像，预计2020年有望导入后置3D成像模组。安卓阵营2018年开始小批量导入，2019年加速渗透。我们预计，3D成像行业产值将从2017年的6.2亿美元迅速增长到2020年的79.3亿美元，2017-2020年CAGR高达134%。

3D渗透率曲线预计与指纹识别类似



数据来源：Yole

3D成像市场空间测算

		2016A	2017E	2018E	2019E	2020E
苹果	出货量（百万部）	205	215	205	185	205
	前置3D需求量（百万套）	0	31	132	190	190
	ASP（美元）	0	20	18	15	15
	后置3D需求量（百万套）	0	0	0	0	50
	ASP（美元）	0	0	0	0	20
	市场空间（百万美元）	0	620	2376	2850	3850
安卓旗舰	出货量（百万部）	1250	1285	1212	1200	1200
	前置3D需求量（百万套）	0	0	12.12	96	240
	前置3D渗透率	0	0	1%	8%	20%
	前置3DASP（美元）	0	0	20	16	12
		0	0	0	12	60
		0	0	0	1%	5%
		0	0	0	25	20
	市场空间（百万美元）	0	0	242.4	1836	4080
总计	市场空间（百万美元）		620	2618.4	4686	7930
	YoY			322%	79%	69%

数据来源：国泰君安证券研究

1.3 3D竞争格局：产业壁垒高，中国厂商迎来突破

➢ 结构光：苹果抢占全球成熟资源，安卓加速跟进

目前结构光产业链一流供应商皆已被苹果锁定，包括整体方案商PrimeSense，核心部件VCSEL、DOE、WLO、Fliter中的一流供应商与苹果合作。目前国内厂商在窄带滤光片（水晶光电）、接收端模组（欧菲科技）已进入苹果产业链。

苹果结构光产业链梳理：外资为主，国内厂商有所卡位

	部件	苹果供应链	进入壁垒
IR发射模组	VCSEL	设计：Lumentum，Finisar；代工：Win Semi；晶圆：IQE；	高
	DOE	TSMC（patterning），Xintec(堆叠、切割)，Visera(ITO)	高
	WLO	AMS旗下Heptagon	高
	模组	LGI、Sharp	中
IR接收模组	IR CIS	STM（Tong Hsing）	高
	Fliter	Viavi	较高
	镜头	大立光、玉晶光	较高
	模组	Sharp，欧菲科技	中
镜头成像端	CIS	Sony	非增量业务
	镜头	大立光、玉晶光	
	模组	Cowell、欧菲科技、鸿海	
3D图像处理IC		STM（同欣电/Soitec提供RW）	高
综合技术方案		PrimeSense	高

数据来源：国泰君安证券研究

1.3 3D竞争格局：产业壁垒高，中国厂商迎来突破

➢ 结构光：苹果抢占全球成熟资源，安卓加速跟进

非苹果结构光产业链

	部件		其他业内供应商	进入壁垒
IR发射模组	VCSEL		设计：II-VI、Finisar、ams（Princeton）光迅科技、长春光机所；代工/测试：Win Semi、宏捷科、光环、联钧、HLJ	高
	衍射/发散	DOE（散斑）	Ams（Heptagon）、Himax、TSMC/Xintec	高
		MASK（编码）		高
	准直/聚焦	WLO（散斑）	Ams（Heptagon）、Himax、Kaleido（AAC）、VisEra（OVT）、Anteryon	高
		LENS（编码）	大立光、玉晶光、AAC、舜宇光学、联创电子	较高
	模组		欧菲科技、舜宇光学、信利国际、丘钛科技	中
IR接收模组	IR CIS		奇景光电、三星电子、富士通	高
	Fliter		Viavi，水晶光电	较高
	镜头		大立光、玉晶光、AAC、舜宇光学、联创电子	较高
	模组		欧菲科技、舜宇光学、信利国际、丘钛科技	中
镜头成像端	CIS		索尼、豪威科技、格科微、比亚迪电子	非增量业务，不做讨论
	镜头		大立光、玉晶光、AAC、舜宇光学、联创电子	
	模组		欧菲科技、舜宇光学、信利国际、丘钛科技	
3D图像处理IC			STM（同欣电/Soitec提供RW）	高
综合技术方案			ams AG、Himax、Intel、奥比中光	高

数据来源：国泰君安证券研究

1.3 3D竞争格局：产业壁垒高，中国厂商迎来突破

➢ ToF与结构光产业链相似，成熟度相近

ToF产业链在主要环节上与结构光方案相似，区别在于发射端不需要WLO、DOE、MASK，接受端不要窄带滤光片，同时接收端的IR CIS对感测速度要求高，供应商存在较大不同。

ToF产业链情况

	部件	供应商	进入壁垒
IR发射模组	VCSEL	设计：II-VI、Finisar、ams（Princeton）光迅科技、长春光机所；代工/测试：Win Semi、宏捷科、光环、联钧；	高
	DIFFUSER		高
	模组	LGI、Sharp、欧菲光	中
IR接收模组	IR CIS	STM、Infineon/pmd、ama AG、Sony、Intel	高
	镜头	大立光、玉晶光、AAC、舜宇光学、联创电子	较高
	模组	欧菲光	中
镜头成像端	CIS	索尼、豪威科技、格科微、比亚迪电子	非增量业务，不做讨论
	镜头	大立光、玉晶光、AAC、舜宇光学、联创电子	
	模组	欧菲光、合力泰、信利国际、丘钛	
3D图像处理IC		STM	高
综合技术方案		AMS AG，Himix，STM，TI，Intel，Infineon/pmd、Sony	高

数据来源：国泰君安证券研究

1.3 3D竞争格局：产业壁垒高，中国厂商迎来突破

➢ 手机厂商需方案商密切配合

苹果通过收购构筑了3D成像的闭环生态系统，自主掌握了核心技术。除苹果外，别的手机品牌厂商需要更多的依赖方案厂商的配合。小米8探索版采用的MV的方案，欧菲科技独家的模组。OPPO Find X采用的奥比中光的方案，丘钛科技的模组。华为整合供应链，推出采用自家方案的3D成像产品。

3D成像方案需要方案商密切配合

类型	方案商	代表产品
软件	商汤科技	小米8探索版
	Face++	OPPO Find X，vivo ToF
硬件	MTK+奥比中光+丘钛	OPPO Find X
	海思+舜宇+AMS	华为V10 Jupiter X
	Mantis Vision+欧菲	小米8探索版
	奇景光电+高通	-

数据来源：国泰君安证券研究

1.3 【002456】欧菲科技：高毛利光学新品陆续进入收割期，三年增长确定

盈利预测：我们预测公司2018-2020年的利润为18.4/23.2/29亿，同比增速124%/25%/25%，对应PE 17/14/11倍，维持“增持”评级。

我们认为公司高投入期已过，财务质量和盈利能力有望逐季提升。公司业务布局前瞻，未来三年增长确定。

1）安卓模组业务全面受益行业趋势，lens出货量逐季攀升。

2）A客户模组当前锁定前置和3D接收端两项优势产品，后置双摄也会于3Q19开始量产。

3）触摸屏方面，平板业务受益于强劲销量和公司自身优异表现目前盈利状况良好，手机触控下半年导入三款新机。

4）指纹识别，2019年起屏下光学式和超声波业务将迎来爆发。

1／5G：终端发布在即，射频、光学、面板行业迎新机遇

- 1.1／5G将开启手机新一轮换机周期
- 1.2／射频端：需求增加、技术升级、集成度提升
- 1.3／摄像头：5G智能化时代最核心传感器，持续升级
- 1.4／面板：柔性OLED趋势不改，大尺寸LCD静待行业价格拐点
- 1.5／设备和材料：国产替代加速进行

1.4 面板供给端：19年将新增4条大尺寸产线，面板产能维持高增长

厂商	世代	地点	产能k/M	技术类型	量产时间	状态
BOE	10.5	合肥	120	A-si	2018	爬坡
CHOT	8.6	咸阳	120	A-si	2018	爬坡
CSOT	**11**	**深圳**	**90**	**A-si**	**2019Q1**	**计划**
CSOT	11	深圳	90	A-si	2021	计划
HKC	**8.6**	**滁州**	**155**	**A-si**	**2019Q2**	**计划**
HKC	8.6	绵阳	155	A-si	2020	计划
HKC	10.5	郑州	120	A-si	2020	计划
CEC	8.6	成都	120	IGZO	2018	量产
富士康	**10.5**	**广州**	**90**	**A-si**	**2019Q4**	**计划**
LGD	**8.5**	**广州**	**60**	**OLED**	**2019Q2**	**计划**
LGD	10.5	坡州（韩国）	30	OLED	2020	计划

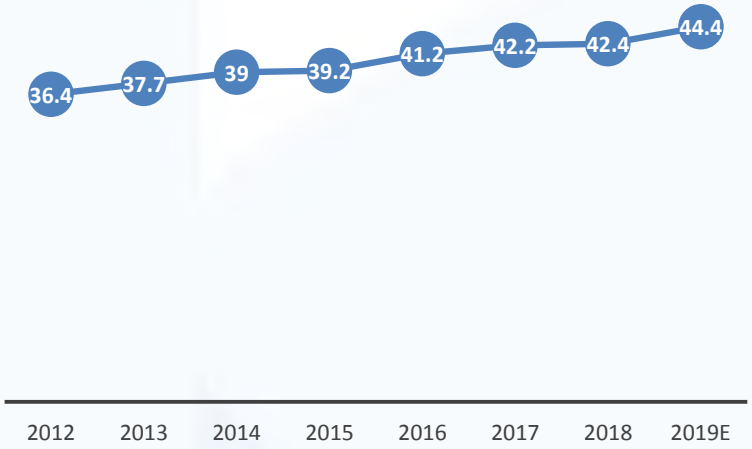
资料来源：AVC，国泰君安证券研究

供给端来看，面板产能将维持高增长：2019年将有三条大尺寸LCD面板产线（华星光电11代线、惠科8.6代线、富士康10.5代线）和一条大尺寸OLED产线（LGD广州8.5代线）陆续投产，再加上京东方合肥10.5代线以及彩虹光电咸阳8.6代线仍在产能爬坡，我们预计全球大尺寸LCD面板产能面积将有12%增长。

1.4 面板需求端：TV整机销量增速放缓，19年面板需求平稳增长

全球TV整机出货量，单位：百万台

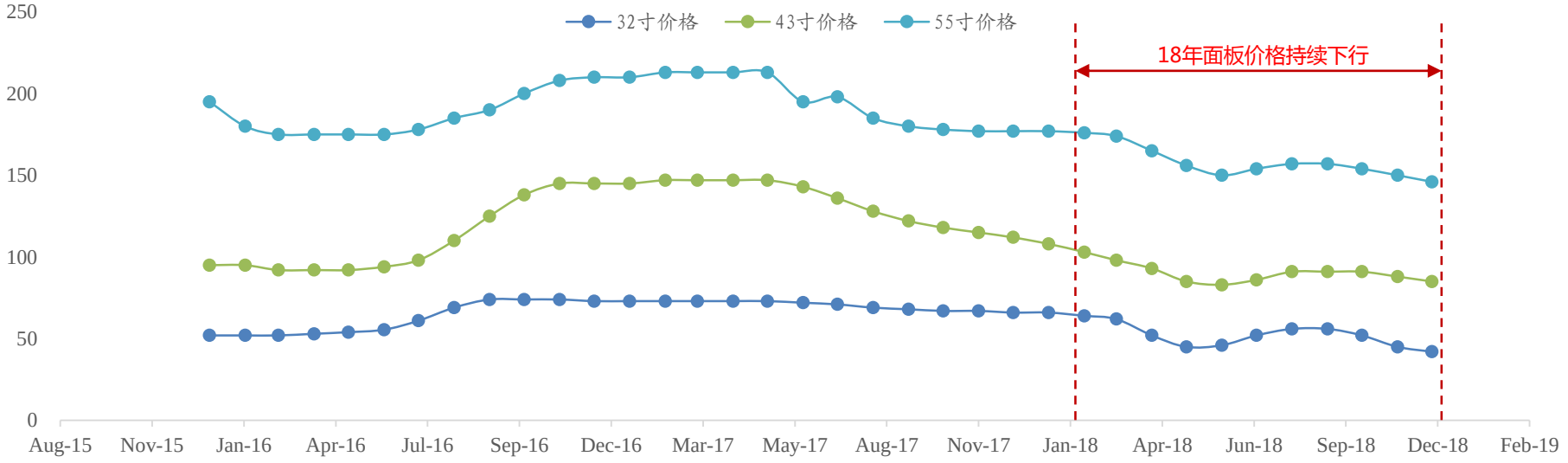
TV面板平均尺寸，单位：英寸



资料来源：AVC，国泰君安证券研究

需求端来看，LCD面板需求维持平稳：TV占到了面板下游需求约80%，18年在世界杯以及北美经济回暖等因素拉动下，TV整机出货量增长2.5%，展望2019年，受全球经济增长放缓等因素制约，TV出货量难有高增长，根据AVC预测，19年TV整机出货量增速为0.9%，面板平均尺寸有望增加2英寸，达到44.4英寸，需求端将维持平稳增长。

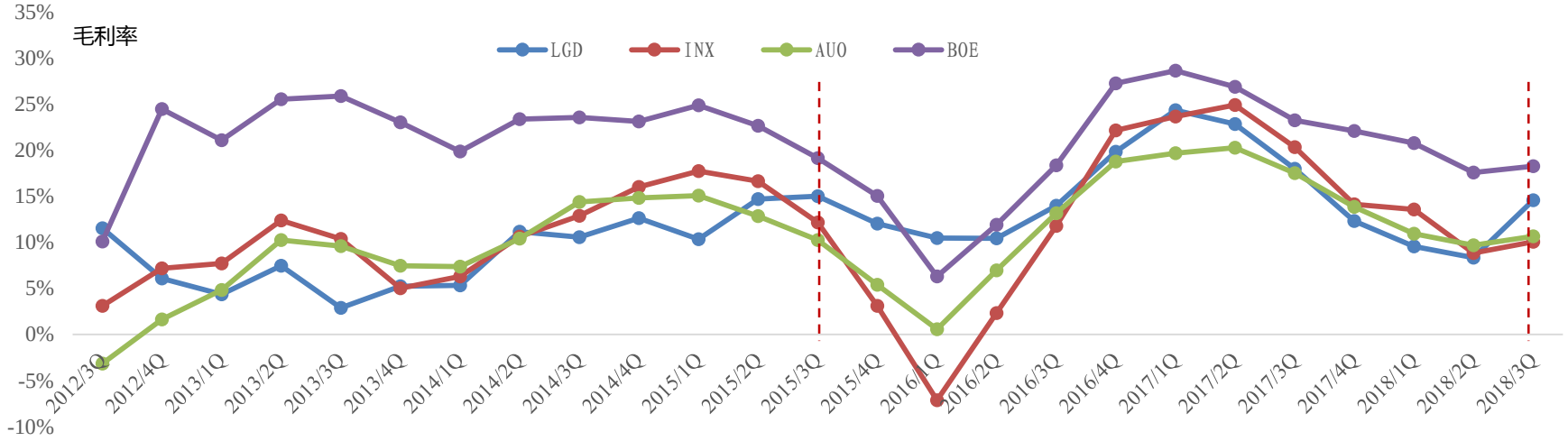
1.4 面板价格：19年LCD面板价格有望见底



资料来源：群智咨询，国泰君安证券研究

供过于求格局短期内难有改善，19年LCD面板价格有望见底：18年由于京东方10.5代线、CEC 8.6代线等产能的陆续释放，LCD大尺寸面板价格持续下滑，展望2019年，四条大尺寸面板产能陆续投产，需求端难有起色，预计大尺寸面板价格将继续承压。由于目前部分尺寸面板价格已经逼近现金成本，价格下降空间有限，且三星计划在19Q2停产L8产线（8代LCD产线），改造为QD OLED产线，预计19年LCD面板价格将会逐步见底，景气能否反转仍取决于供给端实际有效产能释放的进度。

1.4 面板厂商：厂商盈利水平步入寒冬，大陆市占率进一步提升

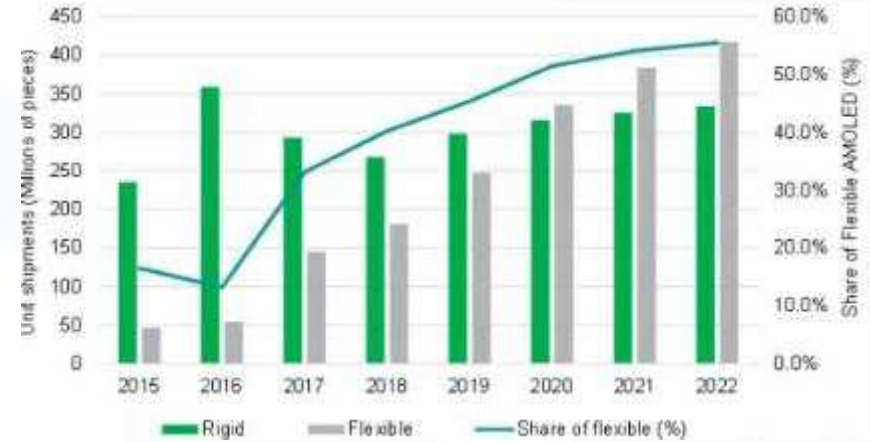


资料来源：Wind，国泰君安证券研究

18年面板厂商盈利能力下滑，国内厂商持续扩充产能，全球市占率已超过40%：从盈利能力来看，面板跌价导致厂商毛利率持续下滑，LGD、BOE、AUO、INX四大面板厂在18Q3的毛利率已经降到15Q3的水平，18Q4进一步下滑，预计19年面板厂商盈利能力有望见底。从产能来看，2018年大陆厂商TV面板出货量在全球占比达到41%，同比增加5个点，其中京东方（BOE）出货量超过LGD居行业首位。我们认为19年行业出清后，面板行业有望孕育新一轮的景气周期，推荐标的京东方A，受益标的TCL集团。

1.4 OLED需求端：柔性OLED渗透率继续提升，可折叠手机成为新趋势

柔性OLED面板渗透率持续提升



可折叠手机带动柔性OLED需求

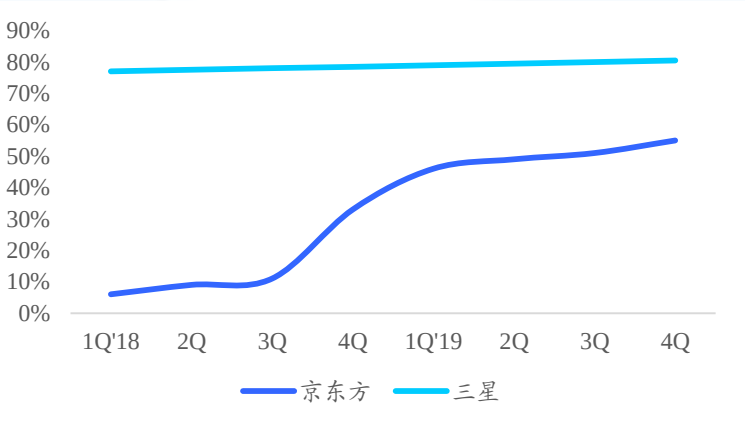
资料来源：IHS，三星电子，国泰君安证券研究

需求端，柔性OLED渗透率继续提升，可折叠手机带来柔性OLED新机遇：根据IHS预测，2019年柔性OLED屏出货量将从1.8亿提升到2.5亿左右，柔性OLED面板渗透率进一步提升。2019年将是可折叠手机元年，三星、华为、小米等厂商都计划推出可折叠手机，目前三星、华为都已确认将在2月下旬正式发布可折叠手机，可折叠手机充分利用了柔性OLED的可折叠的性能优势，同时大幅增加了屏幕面积，有望成为柔性OLED面板新的成长驱动力。

1.4 OLED供给端：京东方引领，国产OLED面板快速崛起

厂商	产线	月产能(万片)	稼动状况
三星	A3	13.5	量产中
	A4	3	量产准备
	A5	18	规划中
京东方	B7(成都)	4.8	量产中
	B11(绵阳)	4.8	目标2019年量产
	B12(重庆)	4.8	目标2021年量产
	B15(福州)	4.8	规划中
LGD	E2(4代)	2.3	量产中
	E5	1.5	量产中
	E6	3	初期量产中
维信诺	V2(固安)	3	量产准备
	V3(合肥)	3	发表投资计划

京东方柔性OLED良率快速提升

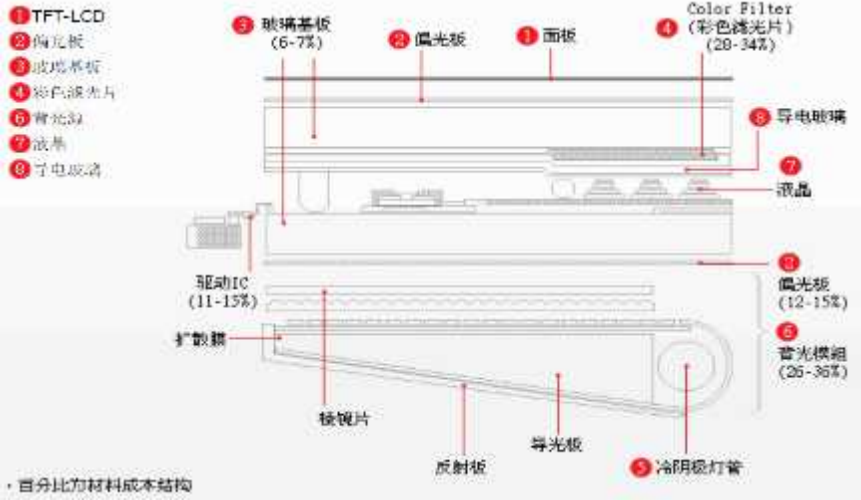


资料来源：ET News，Digitimes，国泰君安证券研究

供给端，产能陆续释放，京东方引领大陆OLED崛起：供给端来看，面板厂商持续扩充OLED产能，目前OLED面板主要供应商为三星、京东方和LGD。京东方在柔性OLED持续布局，引领国内OLED快速崛起，产能方面，京东方已规划4条6代柔性OLED产线，成都B7线已顺利量产，19年绵阳B11线将投产，良率方面，公司柔性OLED良率快速提升，逐步逼近三星，客户方面，目前已供货华为Mate 20 Pro等高端手机，后续有望成为苹果OLED供应商。

1.4 面板材料：面板材料国产化有望加速

LCD面板材料构成及成本结构

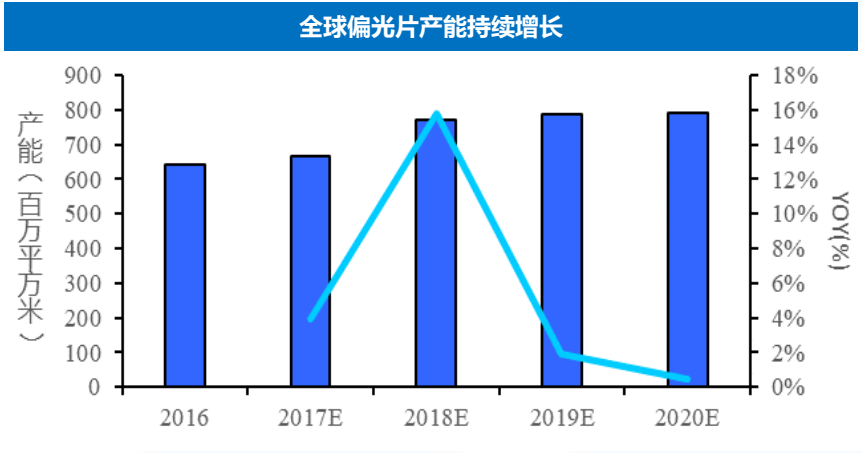


面板材料主要供应商都是海外厂商		
面板零组件	成本占比	主要供应商
玻璃基板	6%~7%	Corning、AGC、NEG
偏光片	12%~15%	LG Chemical、Nitto Denko、 Sumitomo
彩色滤光片	28~34%	DNP、Toppan Printing
驱动IC	11~15%	三星、Novatek
背光模组	26~36%	瑞仪、中光电等

资料来源：Digitimes，国泰君安证券研究

面板材料国产化有望加速：大陆面板产能已经跃居全球第一，但玻璃基板、偏光片、彩色滤光片等面板核心材料依旧依赖于国外供应商，随着大陆面板厂商的崛起，面板上游材料国产化大势所趋，在全球贸易摩擦加剧的背景下，国内面板巨头也在积极扶持国内供应商，保障供应链安全，未来几年面板材料国产化有望加速。

1.4 面板材料：偏光片国产化获突破，将进入高速替代期



类型	地区	规格	年产能（万平方米）	投产时间
小尺寸	深圳松岗	1330mm	570	2007年Q2
小尺寸	深圳光明	1490mm		2011年Q3
大尺寸	合肥	1490mm	1000	2016Q3
黑白	福建莆田	650mm	120	2009Q4
TFT	合肥	1330mm	600	2018H1
小尺寸	深圳龙岗	1490mm	1000	2019年
大尺寸	合肥	2300mm	5000	规划中
大尺寸	合肥	2300mm		规划中
大尺寸	合肥	1490mm		规划中
大尺寸	合肥	1490mm		规划中

资料来源：HIS，三利谱，国泰君安证券研究

偏光片国产化替代加速：偏光片是液晶面板关键原材料之一，占面板总成本的12%~15%，市场主要被日韩企业垄断，主要供应商包括LG化学、住友化学、日东电工，三家厂商占据全球约60%的市场份额。随着国内厂商的不断突破，国产偏光片正在逐步突破大陆面板厂商，三利谱作为国内偏光片龙头，2018年顺利切入京东方和HKC，实现了国内大尺寸偏光片从零到一的突破，我们预计未来几年，大陆面板厂商将进一步扩大国产偏光片的采购，三利谱顺势大幅扩产，将率先受益。

1.4 【000725】京东方A：OLED需求爆发+LCD景气见底，面板龙头有望进入新一轮成长期

产线	地点	投产时间	世代线	技术类型	产能（k/月）
北京5代线（B1）	北京	2005H1	5	A-SI	60
成都4.5代线（B2）	成都	2009H2	4.5	A-SI	45
合肥6代线（B3）	合肥	2010H2	6	A-SI	90
北京8.5代线（B4）	北京	2011H2	8.5	A-SI	140
合肥8.5代线（B5）	合肥	2013H2	8.5	A-SI/OXIDE	110
鄂尔多斯5.5代线（B6）	鄂尔多斯	2013H2	5.5	LTPS/AMOLED	LTPS：24/AMOLED：4
成都6代AMOLED（B7）	成都	2017H2	6	AMOLED	48
重庆8.5代线（B8）	重庆	2015H1	8.5	A-SI/OXIDE	120
合肥10.5代线（B9）	合肥	2018H1	10.5	A-SI/OXIDE	120
福州8.5代线（B10）	福州	2017H1	8.5	A-SI/OXIDE	135
绵阳6代AMOLED（B11）	绵阳	2019	6	AMOLED	48
重庆6代AMOLED（B12）	重庆	2021	6	AMOLED	48
武汉10.5代线	武汉	2020	10.5	A-SI/OXIDE	120
福清6代AMOLED	福清	规划中	6	AMOLED	48

OLED需求爆发+LCD景气见底，面板龙头有望进入新一轮成长期：1）OLED，折叠屏趋势有望带动柔性OLED加速渗透，京东方已经布局4条柔性OLED产线，良率快速提升，产能快速释放将助力OLED业务高成长；2）LCD面板行业将迎来出清，2019年价格有望在见底，公司大幅扩充产能，LCD出货量已位居全球第一，后续景气反转将带来巨大业绩弹性，我们预计公司18/19/20年净利润为34亿、44亿、68亿，维持增持评级。

1／5G：终端发布在即，射频、光学、面板行业迎新机遇

- 1.1／5G将开启手机新一轮换机周期
- 1.2／射频端：需求增加、技术升级、集成度提升
- 1.3／摄像头：5G智能化时代最核心传感器，持续升级
- 1.4／面板：柔性OLED趋势不改，大尺寸LCD静待行业价格拐点
- 1.5／设备和材料：国产替代加速进行

1.5 AMOLED产线设备与激光装备最具前景

➢ 人口红利渐退，电子制造业智能升级迫在眉睫

就电子产品的制造而言，中国占据了全球70%的份额，对生产设备的需求巨大，但目前中国企业在生产过程中采用自动化设备，实现智能制造的程度较低。随着人力成本的快速上升，中国相对海外制造业成本优势快速下降，因此提高劳动生产效率为当务之急。中国政府也已出台《中国制造2025》、《智能制造发展规划（2016-2020年）》等政策，助力产业升级。

电子产品的生产组织过程中涉及到诸多工序与设备，当前对电子行业公司而言最大的机遇在于：1）AMOLED产线投建带来的设备采购机会；2）激光设备持续对传统加工设备进行替代；

智能制造发展规划主要目标

到2020年

传统制造业重点领域基本实现数字化制造，有条件、有基础的重点产业智能转型取得明显进展。

智能制造技术与装备实现突破

研发一批智能制造关键技术装备，国内市场满足率超过50%。突破一批智能制造关键共性技术。核心支撑软件国内市场满足率超过30%。

资料来源：《智能制造发展规划（2016-2020年）》

1.5 中国企业在前中道设备上落后海外，后道设备具备优势

AMOLED工艺流程分为：前段阵列(Array)、中段成盒(Cell) 、后段模组(Module) ，价值占比分别为65%~70% ，20%-25%，5%-10%。前中段核心工艺设备（曝光、显影、蒸镀等）基本被日、韩企业垄断，国内企业鲜有涉及。不过在前段阵列(Array)制程的剥离环节，大族激光已打破国际垄断，推出了国内首台柔性OLED激光剥离设备，有望充分受益柔性OLED扩产大潮。

后段Module环节，主要是贴合、绑定、检测等工序，从设备角度而言后段设备约占设备总投资的5%~10%。模组组装制程段OLED与LCD共性较大且OLED复杂程度更低，背光板、双面偏光片，FPC（柔性印刷线路板）绑定、光电性能测试等工艺所需的设备基本可以沿袭；国内模组厂商在LCD已有大量积累，在后段模组组装已具备进口替代能力。

前段阵列(Array)工序及设备

资料来源：《OLED显示基础及产业化》

中段成盒(Cell)工序及设备

资料来源：《OLED显示基础及产业化》，

后段模组(Module)工序及设备

资料来源：《OLED显示基础及产业化》

1.5 OLED建设趋势下，检测/激光/模组设备率先受益

（1）检测设备：检测工序遍布全制程，尤其OLED革新的环节亟需新的检测设备，一条OLED线所需AOI设备约为LCD线的1.5-2倍；OLED对良率要求严格，对检测要求更高，检测设备单价平均增加20-30%，检测设备占总设备投资的15%~25%。

（2）激光设备：整个OLED 工序中用到的激光工序在12 道左右，包括激光退火、激光剥离、激光修复、激光切割、自动画面检查等，市场空间未来3年每年可达200 亿元；目前，激光剥离、激光修复、激光切割、自动画面检查设备已实现国产化突破。

（3）模组设备：模组段工艺主要为切割、测试和绑定贴附，OLED与LCD在模组段所用设备在工艺上通用性强，国内设备厂商可基于LCD模组的技术储备进行产品的改造升级，向OLED领域积极渗透；预计每年后段模组设备的市场约100亿人民币左右。

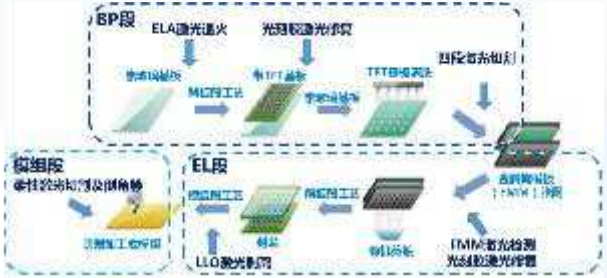
受益标的：北方华创、联得装备、精测电子、智云股份

检测设备贯穿OLED制程

所属制程	检测设备
Array	Array测试机、PS测试系统、检测系统、AOI光学检测系统等
Cell	亮点检测系统、AOI光学检测系统、配向检测系统
Module	点灯检测系统、老化检测系统、模组检测、AOI光学检测系统等
	TP检测、ITO玻璃检测等

资料来源：国泰君安证券研究

OLED加工中需要的激光设备



资料来源：中华液晶网，国泰君安证券研究

OLED模组组装端使用的主要设备

资料来源：中华液晶网，国泰君安证券研究

1.5 激光：三重逻辑共振，短期因素不改长期增长趋势

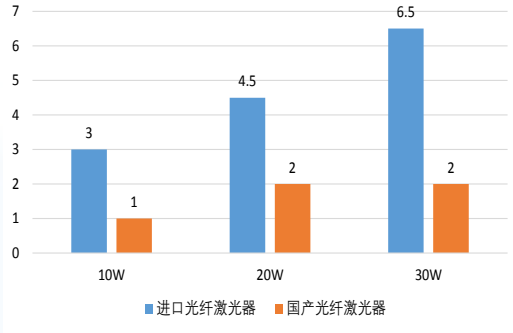
短期激光设备受贸易战、宏观经济走弱、下游加工企业扩产意愿减弱等因素影响，增长放缓。从中长期看，我们认为激光设备将以其高加工效率，出色的加工效果，不断增长。主要增长来源为：

1）替代：随着国产化率提升，激光设备价格持续下降带来渗透率快速提升；

2）下游创新倒逼设备升级：消费电子产品不断创新，需要加工手段的配合，激光设备为最有选择；

3）增量：动力电池、OLED、消费电子脆性材料应用给激光设备市场带来新兴应用市场，预计每年需求规模近90亿元。以上市场需求集中在中国，预计行业增速在20%以上，显著高于全球数据，国内激光设备厂商直接受益下游需求扩容。

国产化带来价格下降，促进渗透率提升



资料来源：光电会

激光加工在智能手机中的应用

资料来源：电子工程专辑

激光加工性能优势明显

	激光加工	传统加工
精度	高，微米直径光斑	低
速度	快	慢
材料损耗	低	高，易崩边、热变形
机械应力	低	高
成本	设备期初投入高，后续维护成本较低，材料利用率较高	设备初期投入成本低，刀具磨损等维护成本较高，材料利用率低
适用性	较广，适用高硬度、质脆、柔性等各种材料	较窄

资料来源：国泰君安证券研究

1.5 激光：三重逻辑共振，短期因素不改长期增长趋势

受经济压力，激光器市场增长放缓：根据Strategies Unlimited的数据，2017年全球激光器的销售额达到130.7亿美元，比2016年增长了21.6%，进入2018年受到宏观经济及中美贸易战影响，全球激光器销售增速为5.3%，预计2019年增速为6.1%。

光纤激光器优势突出，占比提升：随着传统制造、汽车生产、重工制造等行业正越来越多的使用光纤激光器。同时，医疗美容、通信和航空航天领域也开始使用光纤激光器。未来光纤激光器市场将保持增长，根据Strategies Unlimited的预测，在当前经济增长放缓压力下，2019年光纤激光器仍将保持5.5%的增速，而除光纤激光器以外的其他工业激光器为下滑1.6%。

推荐标的：大族激光（激光设备龙头），受益标的：锐科激光（光纤激光器龙头）；

全球激光器市场持续增长

数据来源：Strategies Unlimited

全球工业激光器市场规模

数据来源： Strategies Unlimited

1.5 【002008】大族激光：高端装备核心资产，深度受益激光行业增长趋势

盈利预测：我们预测公司2018-2020年的利润为18.4/23.8/31.5亿，同比增速10%/30%/32%，对应PE 21/16/12倍，维持“增持”评级。

A客户业务符合预期，2019年预计持平：市场预期2018年公司A客户业务为30亿元，目前进度符合预期，预计2019年订单持平，2020有望成为大年。未来手机厂商全面跟进多摄、全面屏、玻璃后盖等创新，未来小功率激光用量不断提升。

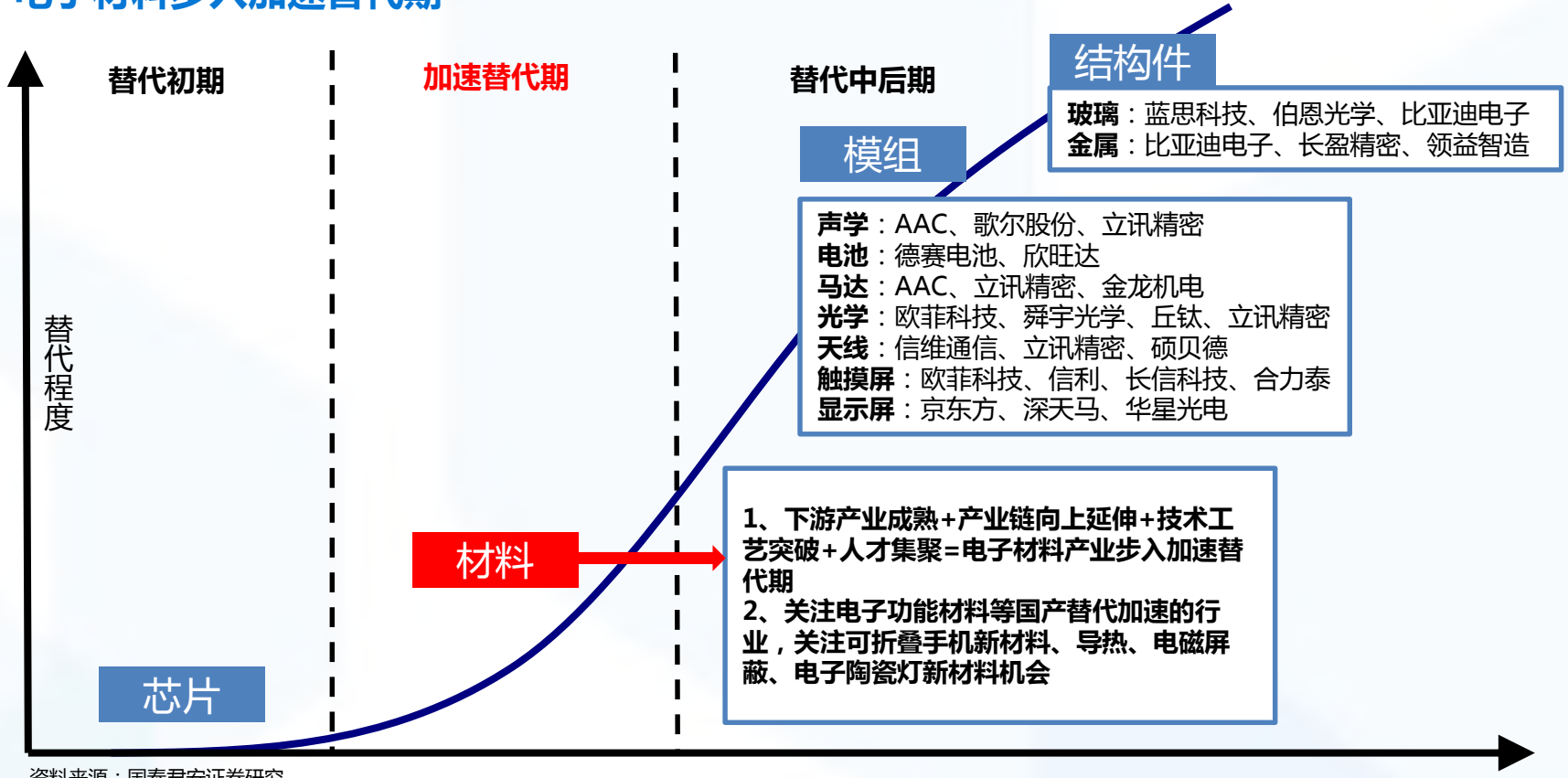
强者恒强的正反馈效应不断加深公司护城河：激光行业大部分产品定制化，考验厂商技术、创新和一体化能力。对客户而言，如果引入新的供应商，时间和机会成本巨大。公司已从单纯的销售激光器转向提供解决方案（激光设备+自动化设备），依托出色的激光器技术以及在小功率业务积累的整体解决方案能力。

大功率及非A小功率业务短期受到宏观经济影响，长期趋势不变：受到去杠杆去产能及贸易战影响，加工企业的资本开支意愿下滑，导致公司大功率激光业务及非A小功率业务增速较差。激光设备在切割，焊接领域仍有相当大的替代和成长空间，在经历短暂调整后，将重回增长。

大功率业务空间巨大，自制激光器有望提升利润率：大功率激光器行业空间为小功率的2-3倍，公司目前业务比例为1:3，发展空间巨大。预计未来3年大功率业务有望保持30%以上复合增速，出货量从1000台提升至5000-6000台。大功率激光器占设备成本40%以上，目前自制率正逐步提升，未来毛利率有望向小功率业务看齐，获利能力具备大幅上升空间。

细分		2016	2017	2018E	2019E	2020E
年报单独披露小功率	A	18	40.5	28	28	40
	非A	2	2	2	3	5
	面板+半导体+LED	1				
	新能源	3				
	小功率其他	13	19	17	17	20
	小计	36.9	61.88	47	48	65
其他小功率	面板+半导体+LED		5.1	8	13	20
	新能源		5.47	6	12	20
	小计		10.6	14	25	40
	小功率合计	36.9	72.5	61	73	105
大功率	切割	10.6	14.6	14.0	14.0	20.0
	焊接	1.4	2.4	3.0	3.0	5.0
	赛特维+其他（中功率设备）	2.6	3.8	4.0	4.0	5.0
	大功率合计	14.6	20.74	21.0	21.0	30.0
	激光总和	51.5	93.2	82	94	135
PCB细分	LDI	0.95	1.9	2.5	3.0	5.0
	UV切+转	0.0	1.0	2.5	3.0	5.0
	UV通（盲孔+通孔）			1.0	2.0	5.0
	非激光设备（机械转+自动化配套）		8.0	9.2	11.0	12.0
	PCB合计	8.9	12.1	17.0	20.0	30.0

1.5 电子材料步入加速替代期



资料来源：国泰君安证券研究

1.5 产业升级，功能材料国产替代已经开始

下游

模切厂商：领益智造、迈锐集团等

下游

零组件/EMS厂商：富士康、立讯精密等

国产电子材料步入加速替代期：

1、产业升级：**组装（毛利率10%）→零组件（毛利率20%~30%）→材料（毛利率30%~50%）**；
在组装、零组件环节，我国已占据全球主导地位；在壁垒更高的材料环节，以3M、日东为代表的美日企业仍占主导，随着技术工艺进步，近年来国产材料厂商开始涌现，电子材料已进入加速替代期。

2、电子功能材料国产替代已经开始：
胶带：全球主要供应商是3M（美）、日东（日）、德莎（德），国内厂商新纶科技（002341.SZ）开始供货A客户；
石墨片：全球主要供应商是Graftech（美）、松下（日）、Kaneka(日)，国内厂商中石科技（300684.SZ）开始供货A客户；
屏蔽材料：全球主要供应商是Chomerics（美）、Laird（美）、3M（美）等，国内厂商蓝沛科技开始供货A客户；

资料来源：Marian，国泰君安证券研究

1.5 可折叠手机：产品形态巨变，新材料支撑创新

材料创新支撑可折叠手机实现：实现折叠屏手机的关键在于显示面板，从硬屏AMOLED、曲面AMOLED、再到可折叠AMOLED，内外部材料上发生了诸多变化。

1）CPI（透明PI膜）：折叠屏手机上首先要变化的就是盖板玻璃材料，柔性盖板必须同时具备可反复弯折，透明，超薄，及足够的硬度。可采用 CPI去替代现有玻璃盖板，CPI本身具有不错的可折叠性，但是PI材料无法满足硬度要求，PI膜表面需要增加涂层来增强硬度。预计三星电子的首款折叠屏手机的透明PI膜将会由住友化学来供应。**受益标的：**新纶科技；

2）铰链：铰链要保证可折叠屏手机在折叠以后保持一定的R角，翻开之后又要保持平整，而且还需要经得起10万次以上的折叠测试。铰链设计非常难，据KIPO称，韩国与折叠面板相关应用专利数量最多的是铰链和封装技术。**受益标的：**长盈精密；

3）新型光学胶OCA：可折叠手机要求达到耐折叠数十万次，不仅需要元件本身的变化，对于用来粘合各元件的粘合剂也产生了新的要求。新型光学胶OCA要确保在折叠部位在折叠展开时维持其黏性，承受数十万次的折叠。

4）偏光膜：由传统的偏光片转变为偏光膜，日企具备技术优势；

6）触控方案：当前以外挂触控薄膜方案为主，最适合的材料是纳米银线，但是难以做窄边框、蚀刻痕明显。预计未来柔性In-cell是未来的主要方向，即把触控电极直接做在柔性封装层上。

可折叠手机材料变化

变化	传统手机	可折叠手机	三星可折叠手机供应商
1	盖板玻璃	透明PI膜	住友化学
2	偏光片	偏光膜	日东电工
3	传统光学胶OCA	新型光学胶OCA	三星SDI
4	无铰链	铰链（Hinge）	KH Vatec

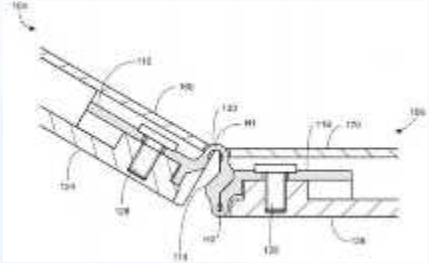
资料来源：国泰君安证券研究

传统PI膜 VS CPI

传统聚酰亚胺材料　　透明聚酰亚胺材料

资料来源：国泰君安证券研究

铰链为可折叠手机核心部件



资料来源：微软

1.5 电子陶瓷材料：2019年陶瓷外观件有望获一线客户采用，3D成像及5G带来新需求

➢ 陶瓷外观：外观差异化需求叠加无线充电及5G催化，陶瓷外观件能见度不断提升

陶瓷拥有更强的综合性能、更好的质感，成为手机厂商追求差异化竞争的外观件材料之一。同时由于陶瓷的参数特性，其无电磁感应和电磁屏蔽现象，适合用于无线充电和5G场景。从供需情况来看，供给端从上游粉体到后道加工，陶瓷外观件供应链逐步成熟，产能规模正大幅扩张；需求端，小米、OV采用陶瓷外观备受消费者欢迎，2019H1韩国一线厂商有望在其旗舰机型中导入陶瓷外观件。

➢ 3D成像及5G手机带动电子陶瓷功能件需求

电子陶瓷材料由于其性能稳定，散热能力出色，越来越广泛的被用于基座材料。从iPhone X开始，其前置泛光照明器采用了近红外VCSEL芯片，贴装于一块氮化铝材质的DPC陶瓷基板上。前置3D成像模组中的VCSEL芯片安装在一块氮化铝材质的DPC陶瓷基板上，氮化铝基板又贴装于一个HTCC陶瓷基座底部。这样的装配方案获得了最优化的热管理性能，并能为所有的光学元件提供更高的对准精度。另外随着5G的到来，随着频段的增加，智能手机中SAW与BAW滤波器用量将大幅上升，对应滤波器的PKG（陶瓷封装基座）数量也将大幅提升。

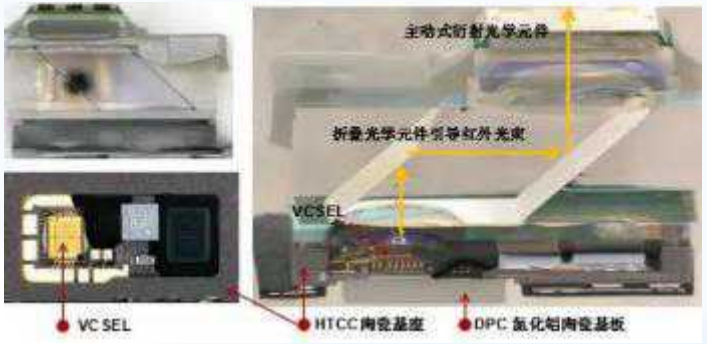
推荐标的：三环集团；

手机陶瓷外观件市场空间测算

	2017	2018	2019	2020
全球智能手机出货（百万部）	1472	1405	1400	1400
陶瓷后盖渗透率	0.20%	0.35%	1%	3%
ASP（元）	255	170	130	110
市场空间（百万元）	751	836	1820	4620

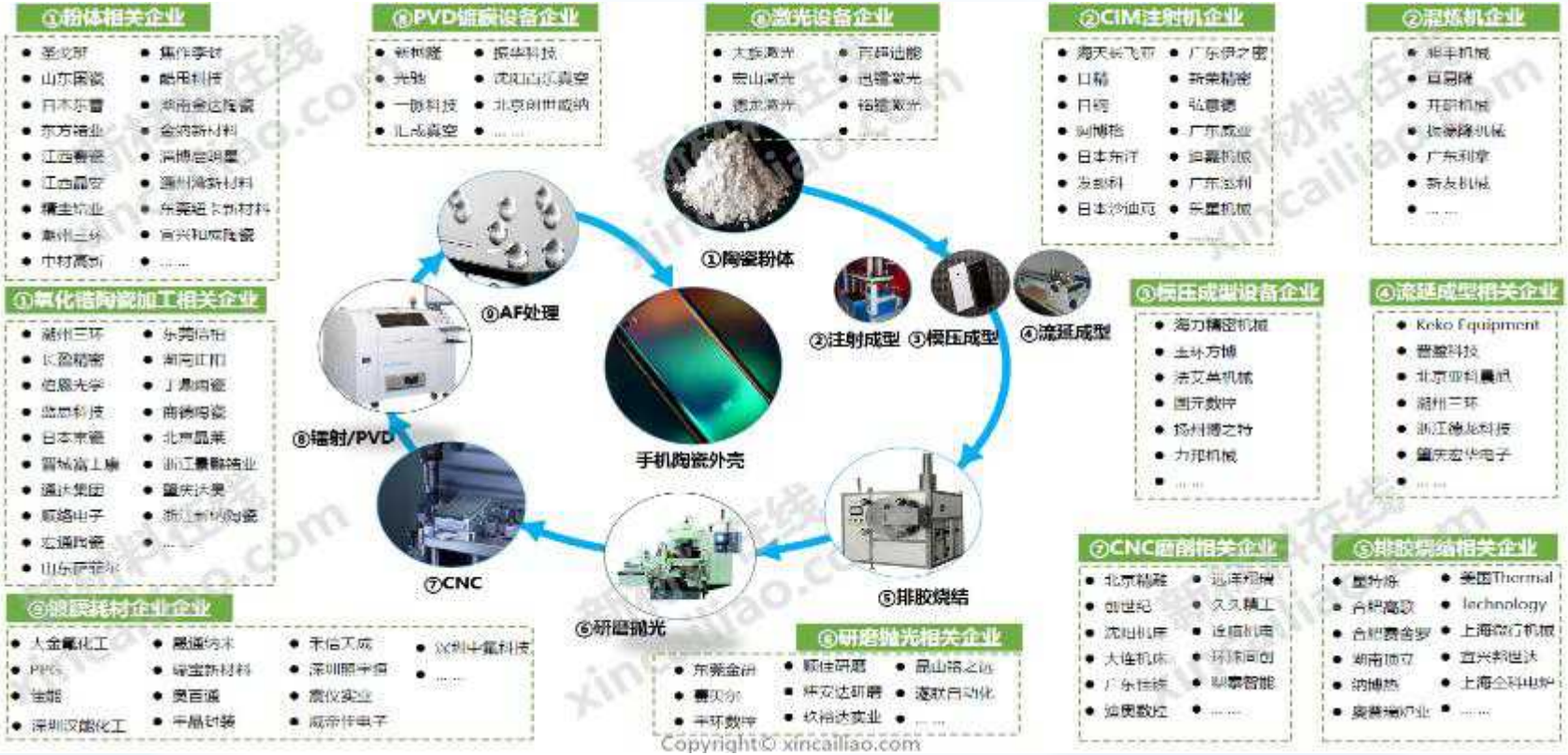
资料来源：IDC，国泰君安证券研究

陶瓷基板用于3D成像



资料来源：凯昶德电子

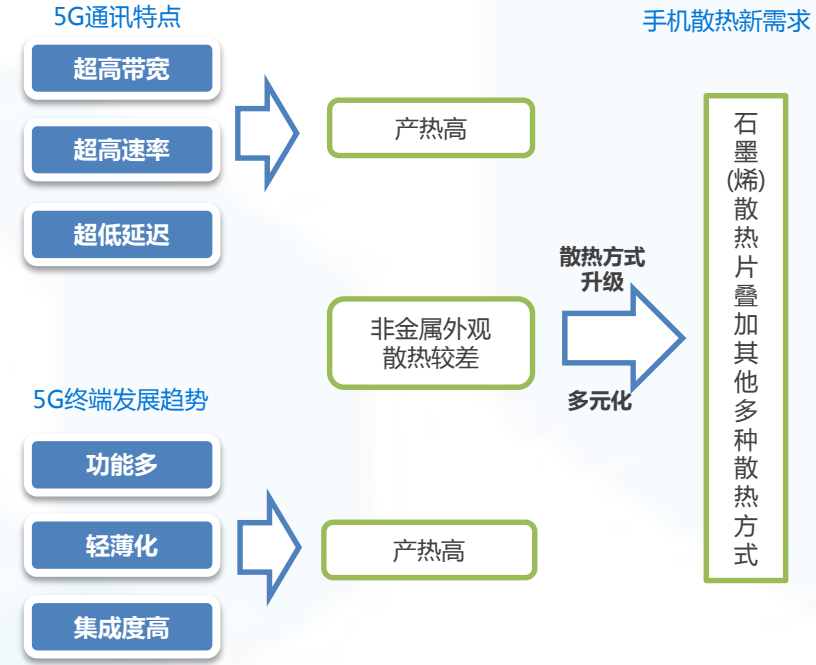
1.5 陶瓷外观件全产业链



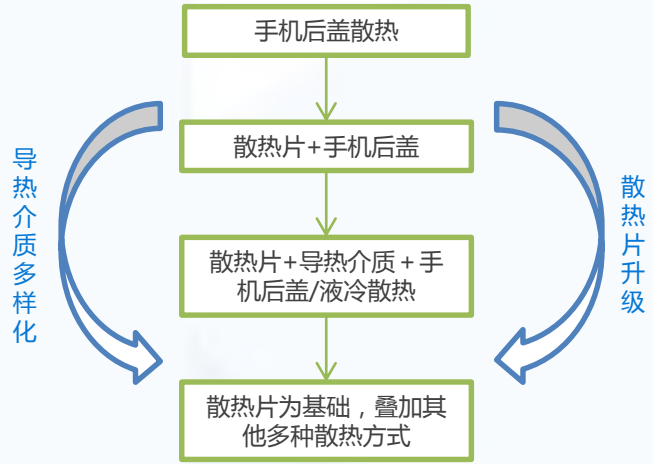
资料来源：新材料在线

1.5 5G带来智能手机屏蔽与散热材料新变化

手机工作时会发热，发热元件与散热元件之间的有效接触面积大部分被空气隔开，空气是热的不良导体，不能有效导热，采用导热界面器件后能实现热的有效传递，提高产品的工作稳定性及使用寿命。随着5G到来及智能手机性能、轻薄化程度提升，手机需要性能更好的散热方案。



资料来源：国泰君安证券研究



非智能手机：热量通过后盖与空气发生热交换散热

智能手机出现并升级：散热片、导热介质在手机散热模组中出现，并随着智能手机的升级而不断升级，液冷散热也开始出现

5G时代：预计散热片会进一步升级，散热片作为基础散热材料将与其他散热方式叠加来提高散热效率

1.5 当前手机散热片以石墨片为主，石墨烯和液冷为未来新思路

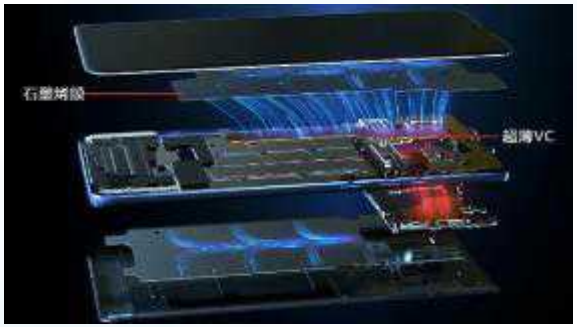
石墨片以其高导热系数成为当前主流：随着电子产品的智能化、轻薄化、功能多样化，发热元器件越来越多、内部空间越来越密集，金属散热片散热效果不佳，石墨散热片成为基础的散热材料。**石墨烯性能大幅优于石墨片：**石墨的单层x-y平面即石墨烯，在导热率、厚度上全面领先，同时具备电磁屏幕效益。2018年华为Mate 20X首次采用石墨烯。**受益标的：**飞荣达、碳元科技；

石墨烯性能优于石墨散热片

导热率5300W/（m•k）	远高于石墨导热片及金属，是很好的散热材料
厚度0.34nm	十分轻薄，顺应智能手机发展趋势
导电率高	具有电磁屏蔽效应，可以起到屏蔽盖的效果

散热方式多元化，液冷散热被采用：除石墨材料外，液冷散热开始被手机厂商采用。三星Note 9中采用的导热铜管中包含“水+电碳纤”。采用该方案后，相比Note 8，热管吸热能力提高3倍，导热能力提高3.5倍。

石墨烯首次应用于手机散热（华为Mate 20X）



资料来源：华为

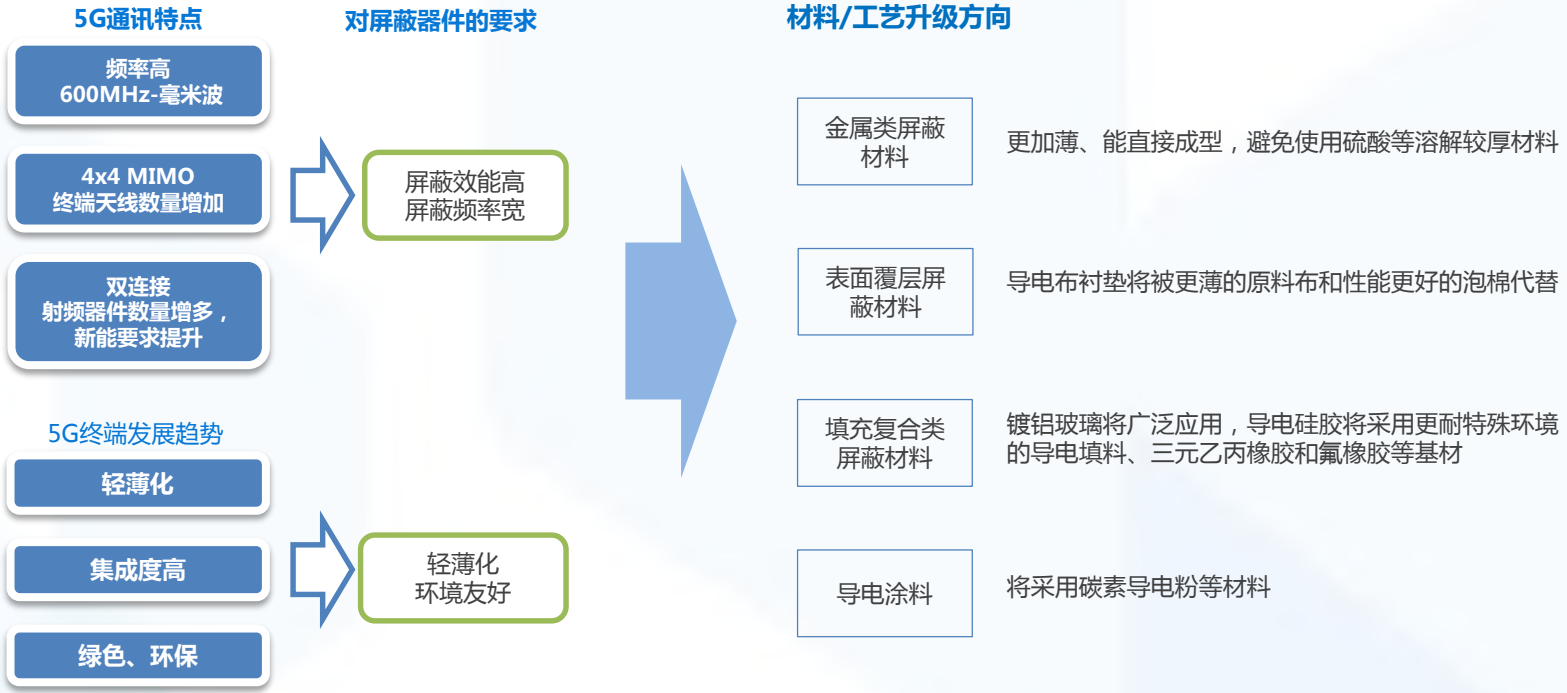
石墨散热片产业链

资料来源：国泰君安证券研究

三星Note9：液冷散热

1.5 5G带来智能手机屏蔽与散热材料新变化

电磁屏蔽体的工作原理是基于对电磁波的反射和电磁波的吸收，目前电子设备主要通过结构本体和屏蔽衬垫来实现屏蔽功能。随着5G到来，屏蔽器件屏蔽效能要求更高，屏蔽评率要求更宽，对材料和工艺提出了新要求。



资料来源：国泰君安证券研究

1.5 【300408】三环集团：材料板块稀缺资产，多项新品即将迎来收获期

盈利预测：我们预测公司2018-2020年的利润为13.4/16/20亿，同比增速24%/20%/25%，对应PE 24/20/16倍，维持“增持”评级。

2018年业绩符合预期，考虑计提及股权激励费用，实际经营情况更佳：公司近期披露2018年度业绩预告，预计净利润为12.5-14.1亿元，同比增长15%-30%。2018年度公司对理财计提减值准备6498万元，另有股权激励费用9000万元（预计2019年为3000万元）。如不考虑这两项，2018年公司净利润将接近15亿元左右，相比2017年的10.8亿元，增速在40%左右。

预计2019年各品类销售情况良好，新产品进展顺利：1）陶瓷后盖：韩国大客户已确定采用陶瓷后盖，将于2019年初发布产品。2）插芯业务：预计2019年价格不会松动，5G建设启动后，不排除涨价可能，有望重回高增长；3）MLCC：三环MLCC产品为0805及以上中大尺寸中高压产品，供需结构相对较好。我们判断2019年该业务最差情况为营收增长，利润持平，并不会出现利润下滑的情况；4）PKG：SAW滤波器用PKG已顺利拓展，进入韩国及台湾客户；5）基片业务：受益于片式电阻的涨价，公司基片业务量价齐升，年底产能有望到1亿片/月；6）新品：陶瓷劈刀，电子浆料，热敏打印头等新产品进展顺利，预计各业务至2019H2将形成大几百万至千万元级别月度营收。

	2016	2017	2018E	2019E	2020E
光通信部件（插芯及套筒+后盖）	1,280.58	1,301.39	1,720.00	2,218.80	2,891.04
同比增长率	-13.82%	1.63%	32.17%	29.00%	30.30%
毛利率	52.69%	54.16%	50%	51%	52%
半导体部件（基座+指纹）	605.12	735.83	727.00	746.00	883.68
同比增长率	205.79%	21.60%	-1.20%	2.61%	18.46%
毛利率	45.05%	40.57%	45%	45%	45%
电子元件材料（基片+基板）	347.29	427.27	556.29	685.98	853.66
同比增长率	26.07%	23.03%	30.20%	23.31%	24.44%
毛利率	42.44%	44.57%	53%	53%	53%
电子元件（电阻+基体+MLCC）	181.83	271.76	700.34	1,040.48	1,352.62
同比增长率	9.69%	49.46%	157.71%	48.57%	30.00%
毛利率	36%	55%	66%	66%	60%

2

AI：安防、汽车和IoT将是率先爆发的三个场景

1.1 5G将开启手机新一轮换机周期

eMBB
增强移动宽带
- 基础设施
- 应用终端
  - 手机
    - 射频端
    - 传感器
    - 显示器
  - AR/VR

mMTC
海量机器通信
- 基础设施
- 应用终端
  - 智能家居
  - 智能穿戴
  - 智慧城市 → 智能安防

URLLC
高可靠低延时通信
- 基础设施
- 应用终端
  - 无人驾驶汽车
  - 智能交通网络
  - 工业物联网

2／AI：安防、汽车和IoT将是率先爆发的三个场景

- 2.1／安防行业：需求逐渐回暖、AI加速、海外拓展
- 2.2／智能汽车：5G+AI促进无人驾驶加速落地
- 2.3／IOT：技术逐渐突破，巨头加速布局

2.1 安防行业：安防市场持续高增长，海康大华已成长为全球龙头

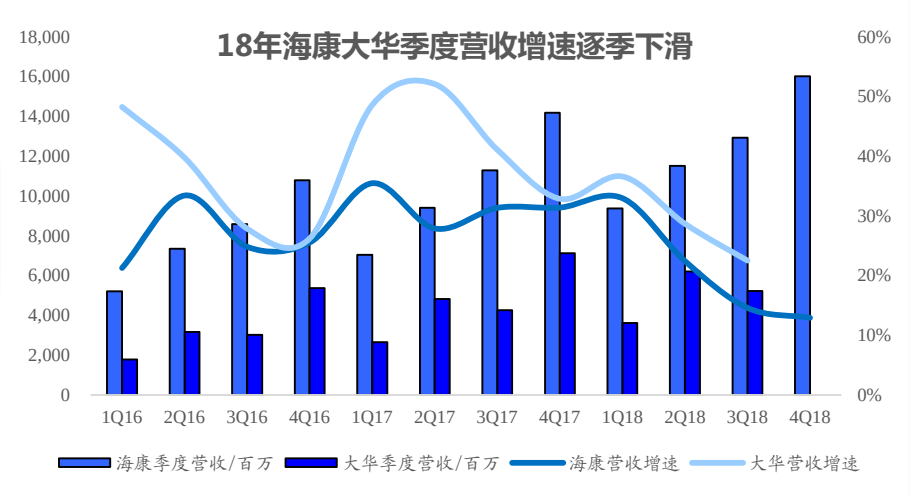
18年排名	17年排名	公司名称	总部所在地	产品类型	总营收（亿美元）		营收增速
					2017	2016	yoy
1	1	海康威视	中国	综合	53.6	42	26%
2	3	大华股份	中国	综合	26.8	19	41%
3	4	亚萨合莱	瑞典	门控	23.1	21	11%
4	2	博世安防系统	德国	综合	20.9	20	7%
5	5	安迅士	瑞典	综合	9.7	8	17%
6	6	菲利尔	美国	视频监控	7.8	8	1%
7	9	安朗杰	美国	门控	5.1	5	13%
8	8	韩华泰科	韩国	视频监控	4.9	5	-9%
9	11	天地伟业	中国	视频监控	4.5	3	32%
10	12	AVIGILON	加拿大	综合	4.1	4	17%

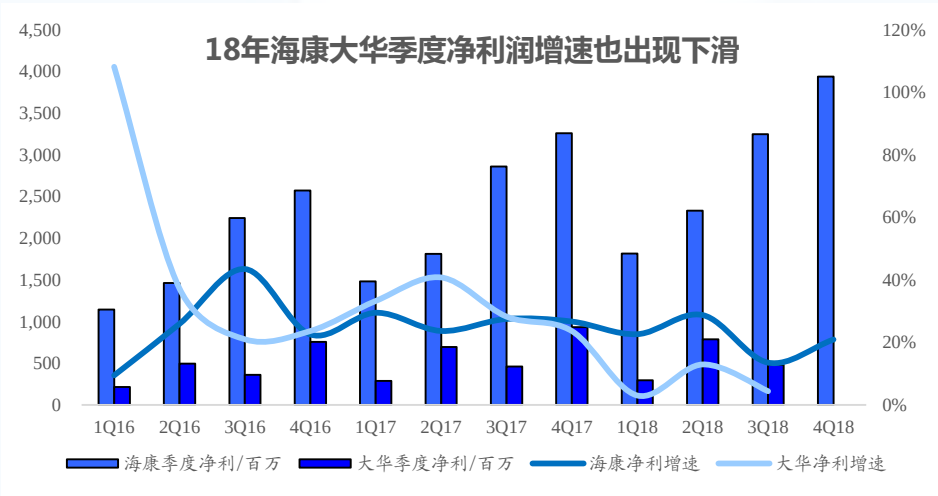
资料来源：A&S，中国安防行业协会，国泰君安证券研究

2010~2017年国内安防市场规模快速增长

我国安防市场快速增长，根据中国安防行业协会统计，过去八年（2010~2017年）我国安防行业市场规模从2350亿元增加到6016亿元，8年复合增速为14%，持续维持高增长。根据A&S发布的“2018年度全球安防50强” 榜单，海康威视连续7年蝉联全球第一，大华股份也跃升为全球第二大安防供应商，国内安防双雄已经成长为全球绝对龙头。

2.1 安防行业：国内市场承压+海外拓展受挫， 18年安防龙头增速放缓

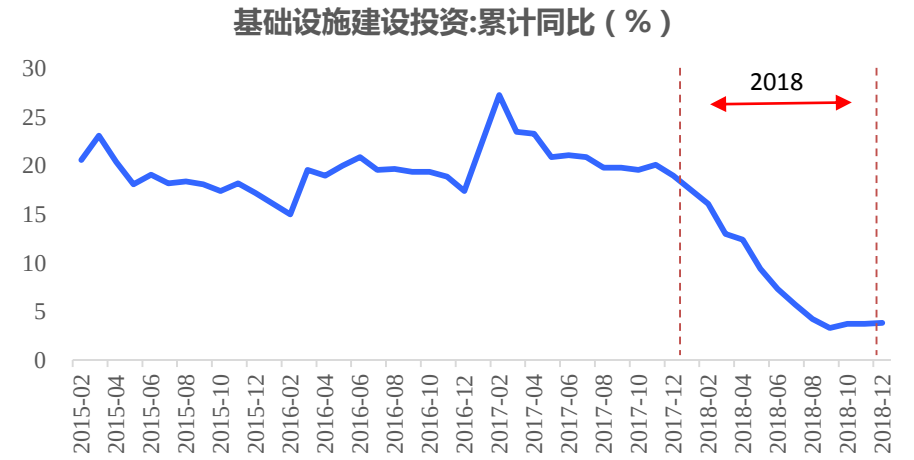




资料来源：Wind，国泰君安证券研究

18年安防行业景气逐季下滑：国内市场方面，政府端，政府推动去杠杆政策，地方政府财政压力加大，导致部分基建速度放缓，影响了国内政府端安防需求；企业端，宏观经济放缓，叠加贸易摩擦加剧，导致企业端投资信心减弱，安防需求滞后；国外市场，中美贸易摩擦加剧，海康大华被美国政府禁售，影响国内公司海外市场的拓展。从海康和大华的财务数据看，18年营收增速出现逐季度下滑，海康18Q1~Q4的营收通同比增速为33%/22%/15%/13%，大华18Q1~Q3的营收同比增速为37%/29%/23%，净利润增速也出现放缓。

2.1 安防行业：基建投资放缓影响行业景气，19年政府端订单有望回暖



资料来源：Wind，统计局，国泰君安证券研究

基建投资放缓是影响安防行业景气的主因，19年to G端订单有望回暖：18年国内财政支出和基建投资增速均出现明显放缓，全年基建投资增速为3.8%，较17年同比下滑了15个百分点，从18年四季度开始，发改委项目审批加速，基建投资开始回暖，根据国泰君安证券宏观团队预测，19年全年基建投资增速有望回升到10%左右，较18年提升7个点，安防行业景气度有望逐步回升。

2.1 安防行业：从招投标项目数据来看，to G端需求依旧强劲

招标金额/亿	2016	2017	17VS16	2018	18VS17
分类	招标金额	招标金额	增长率	招标金额	增长率
平安城市	284	383	35%	289	-25%
交通管控	181	152	-16%	215	42%
智慧交通	169	118	-30%	89	-24%
智慧城市	96	67	-30%	181	172%
雪亮工程	0	64		136	112%
智慧社区	2	5	144%	6	6%
城市大脑	0	2		11	481%
智慧警务	3	3	13%	3	-8%
人脸识别	1	0	-68%	4	1349%
人工智能	0	4	933%	1	-82%
总计	736	797	8%	934	17%

中标金额/亿	2016	2017	17VS16	2018	18VS17
分类	中标金额	中标金额	增长率	中标金额	增长率
平安城市	173	266	54%	234	-12%
交通管控	120	99	-18%	166	68%
智慧交通	97	69	-28%	70	1%
智慧城市	67	67	1%	141	110%
雪亮工程	0	74		104	40%
智慧社区	2	3	101%	4	6%
城市大脑	0	1		10	1454%
智慧警务	2	3	27%	3	-3%
人脸识别	0	0	-62%	4	2166%
人工智能	0	4	1478%	0	-86%
总计	460	585	27%	735	26%

资料来源：AI智道，国泰君安证券研究

根据AI智道统计的2016~2018年7506条城市级安防项目数据显示（约覆盖总项目数量的80%左右），18年安防行业招投标数据依旧保持高增长态势，18年招标总金额为934亿元，较17年增长约17%，中标总金额735亿元，较17年增长约26%，**从招标和中标数据可以看出，政府端需求增速并没有下滑，而反映到企业端收入增速的下滑，主要是流动性收紧后，政府基建项目放缓，安防工程项目工期拉长，导致企业端收入增速放缓，我们认为财政支出加大后，项目进度会加速，存量项目的加速叠加新增项目的推进，to G端需求回暖力度可能超出市场预期。**

2.1 安防行业：雪亮工程等项目将驱动to G端需求高增长

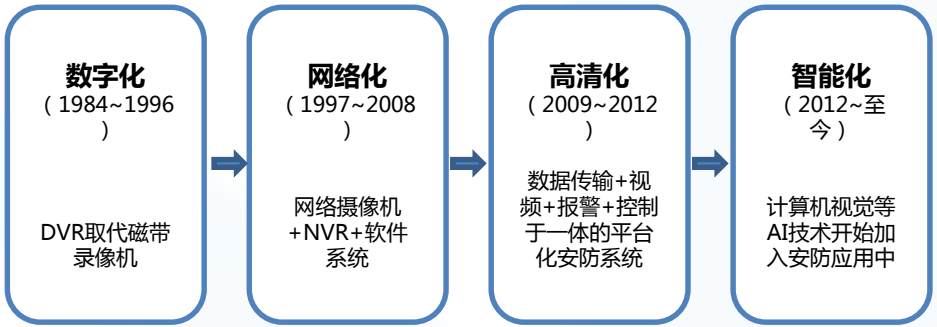
季度 招标金额	平安 城市	交通 管控	雪亮 工程	智慧 城市	智慧 交通	城市 大脑	智慧 警务
18Q1	57.2	46.0	12.1	20.9	11.2	0.0	1.1
18Q2	54.9	45.7	19.5	29.1	35.9	2.9	0.6
18Q3	94.6	61.2	51.1	45.3	18.3	5.4	0.8
18Q4	69.9	50.5	52.6	30.4	23.3	1.0	1.8
总计(亿)	276.6	203.4	135.3	125.7	88.7	9.3	4.3

资料来源：AI智道，国泰君安证券研究

雪亮工程项目目标	具体要求
全域覆盖	重点公共区域视频监控覆盖率达到100%，新建、改建高清摄像机比例达到100%；重点行业、领域的重要部位视频监控覆盖率达到100%，逐步增加高清摄像机的新建、改建数量
全网共享	重点公共区域视频监控联网率达到100%；重点行业、领域涉及公共区域的视频图像资源联网率达到100%
全时可用	重点公共区域安装的视频监控摄像机完好率达到98%，重点行业、领域安装的涉及公共区域的视频监控摄像机完好率达到95%，实现视频图像信息的全天候应用
全程可控	公共安全视频监控系统联网应用的分层安全体系基本建成，实现重要视频图像信息不失控，敏感视频图像信息不泄露

雪亮工程将驱动to G端需求高增长：从项目分类来看，to G端安防需求主要由平安城市、交通管控、智慧城市、雪亮工程等项目构成， 其中2018年增速最快的是智慧城市和雪亮工程等。雪亮工程是从2017年开始的项目，近年来出现爆发式增长，18年招标总金额达到136亿，较17年增加了112%，2018年雪亮工程招标金额逐季增加，下半年招标出现明显提速。雪亮工程项目主要以2015年9部委提出996号文为指引，被写入2018年中央一号文，目标是2020年实现公共安全视频监控的“全域覆盖、全网共享、全时可用、全程可控” ，2020年会进入集中验收期，考虑到半年以上的项目建设周期，相关项目订单有望提前到19年，驱动安防to G端需求高增长。

2.1 安防行业：安防智能化大趋势，18年是AI落地元年

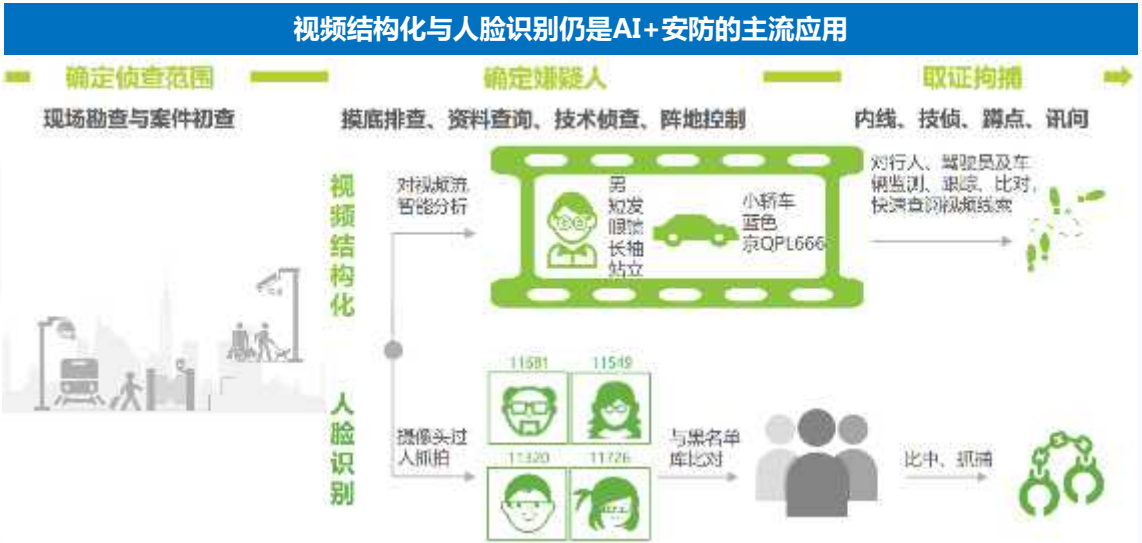


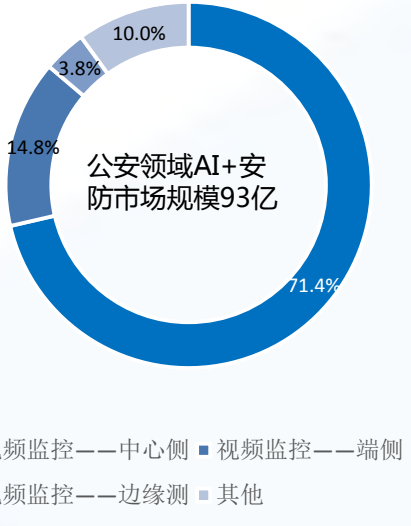
项目分类	招标金额		
	2016	2017	2018
城市大脑	0.0	0.7	10.3
人脸识别	0.4	0.2	3.6
人工智能	0.2	3.5	0.5
总计/亿	0.6	4.3	14.4
yoy		575%	232%

资料来源：AI智道，国泰君安证券研究

AI+带动安防智能化升级，2018年是AI+安防落地元年：纵观安防行业发展历程，视频监控围绕着“看得到、看得远、看得清”不断变革升级，经历了从“数字化、网络化、高清化”的升级，AI技术的产品化引入后，“看得懂”的行业需求开始驱动安防行业向“智能化”升级。2018年通过分析城市大脑、人脸识别和人工智能三类典型的AI+安防项目可以看出，2018年这三类项目总招标金额已经超过10亿，同比增速达到232%， AI+安防行业进入快速落地阶段， AI技术将成为推动安防行业的主要力量，同时智能化也在拓展视频监控市场广度，各类基于AI技术的垂直应用将不断涌现。

2.1 安防行业：To G端是目前AI+安防最主要的应用市场



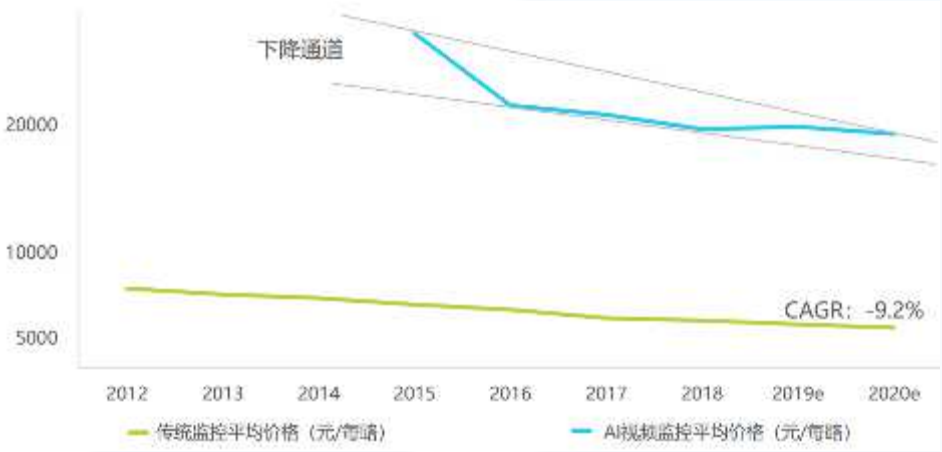


资料来源：艾瑞咨询，国泰君安证券研究

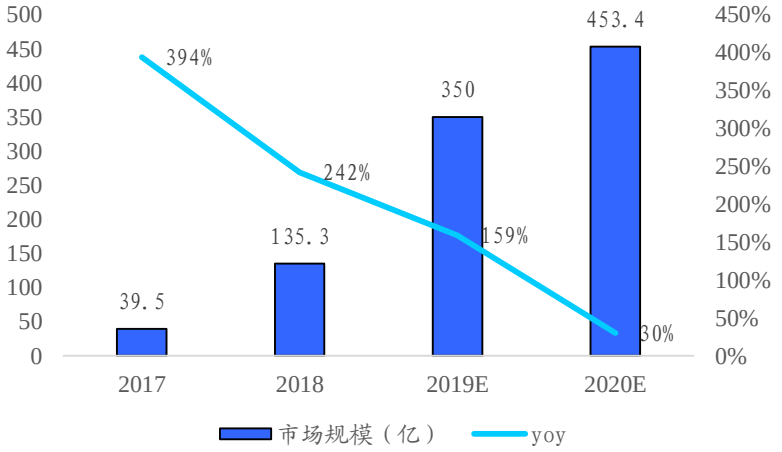
公安是AI+安防最大的应用市场，前端AI渗透率持续提升：艾瑞咨询数据显示，2018年AI+安防软硬件市场规模约135.3亿，其中公安领域市场规模约93.1亿元，占比约70%，是目前AI+安防最大的应用市场。从公安各个环节来看，中心侧（分析服务器、技术服务、系统平台等）渗透率最高，市场规模约67亿，占比71%，边缘测（智能化一体机、智能NVR等）渗透率有限，占比仅3.8%，端侧（AI摄像机等）市场规模14亿，占比15%。2018年AI摄像机在公安新建动态识别系统项目中，渗透约达16.6%，若考虑存量监控系统，渗透率约为0.4%。

2.1 安防行业：成本下降+技术驱动，AI+安防将进入快速渗透期

AI视频监控成本持续下降，将驱动AI+安防渗透率提升



AI+安防市场规模将快速增长



资料来源：艾瑞咨询，国泰君安证券研究

成本下降+技术升级，AI+安防将进入快速渗透期：从成本来看，AI视频监控（包括前端智能、后端智能等）的价格近年来已大幅下降，到2018年平均每路的价格约为2万元，但仍高于传统监控（包括模拟摄像机、高清摄像机等）的平均5000元每路的价格，随着上游成本的降低和行业玩家增多，未来价格仍有较大下降空间，成本下降将驱动渗透率持续提升；从市场规模规模来看，2020年AI+安防市场规模将达到453亿元，较18年增加2.35倍。

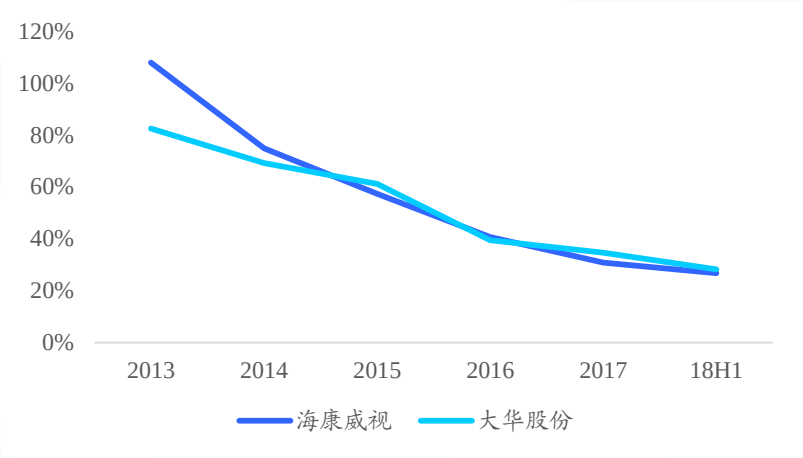
2.1 安防行业：安防厂商、AI厂商、云服务厂商，角力AI+安防大市场

资料来源：艾瑞咨询

AI+安防的巨大应用前景，吸引了更多厂商的加入，目前已形成传统安防厂商、AI厂商、云服务厂商三大阵营。AI厂商优势在于算法，华为等云厂商优势在云管端，而传统安防厂商的优势在于技术对接、客户需求的理解、应用模块的成熟度和稳定性、深厚的商务资源、产品的丰富性等方面，短期内这些优势仍极为明显，近年来传统安防厂商也在加大对于AI软件和算法的投入，我们认为**未来几年内传统安防厂商的行业地位仍难以撼动。**

2.1 安防行业：海外市场拓展空间大，国内厂商成本优势明显

海康和大华在海外市场仍旧维持较高增速

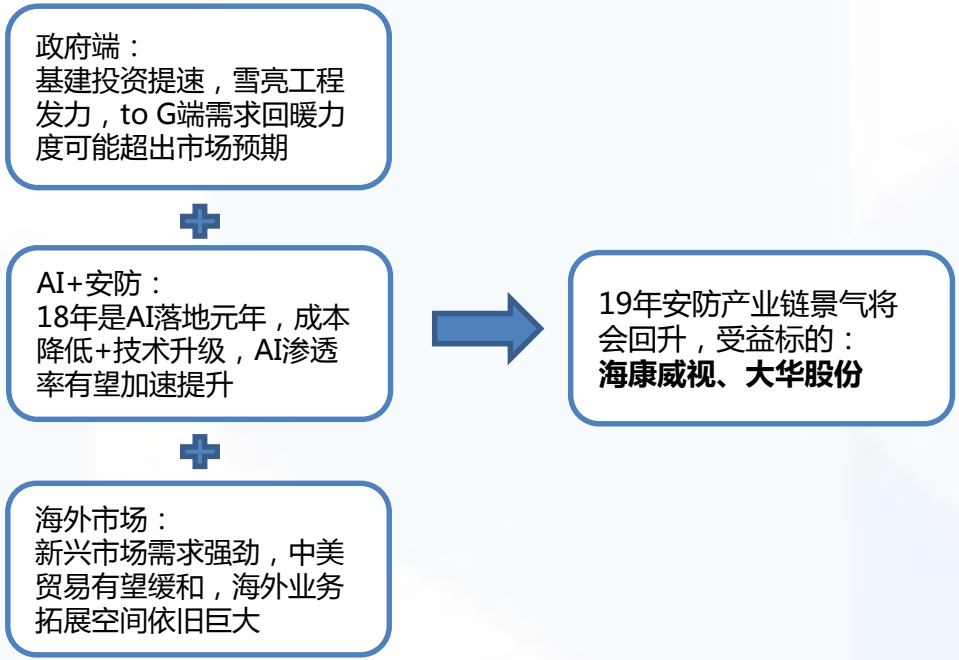


海外市场	市场情况
巴西	巴西作为南美安防市场的大国，安防市场规模相当大，由于巴西安防生产制造商较少，所以产品主要依赖进口。2016年总市场规模约252亿美元，产品方面依赖于进口，其中美国安防设备制造商占50%左右，此外还有以色列和日本产品，中国安防企业产品也逐步成为热门产品
俄罗斯	俄罗斯安防市场规模大，主要依赖进口，2018年市场规模将达到21亿美元，主要产品类别的进口量占市场份额从50%到95%不等，主要进口来自中国，2018 年俄罗斯世界杯，12 座球场中有7座球场的视频监控设备是由海康威视提供的。
印度	印度安防市场有很大发展机遇，人口仅次于中国，用于安全防范的基础设备需求大，领土幅员广，但基础设施落后，对于安防设施的需求非常大。印度颁布实施的一系列平安城市、智慧城市的建设工程，推动印度安防市场呈现繁华的局面，根据 Goldstein 研究，印度视频监控设备在2016 年达到 8.5 亿美金，并且会以 33%的复合增速增长到 2024 年的 50 亿美金。
南非	南非是非洲经济最发达的国家，同时也是世界上犯罪率最高的国家之一，政府、企业、酒店等在安防领域投入逐年增加，安防产品市场广阔，对进口安防设备依存度极高，欧美、日韩知名品牌比较受欢迎，中国产品具备性价比优势。

资料来源：Wind，安防行业协会，国泰君安证券研究

安防海外市场拓展空间依旧很大，尽管中美贸易摩擦导致国内安防厂商在高端市场拓展受阻，但是在巴西、俄罗斯、印度以及南非为代表的发展中国家，安防需求依旧强劲。数据显示，全球对安防产品的市场需求以每年6.8%的速度增长，2018年将达到1260亿美元，其中又以巴西、俄罗斯、印度、南非为代表的金砖国家市场对安防产品的消费热度最高，国内安防厂商凭借成本优势在逐步抢占这一市场，海康大华在海外市场收入仍保持30%左右增长，海外拓展空间依旧很大。

2.1 安防行业：政府端回暖+AI加速+海外拓展，19年安防景气度有望回升



2／AI：安防、汽车和IoT将是率先爆发的三个场景

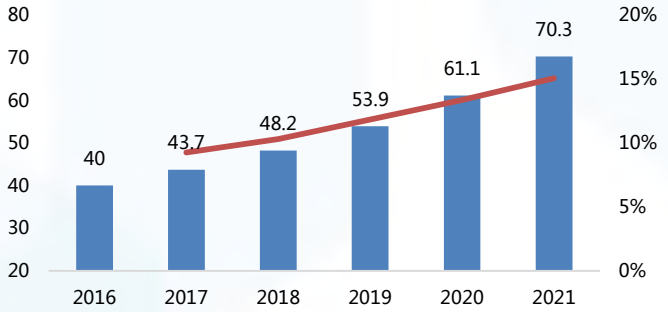
- 2.1／安防行业：需求逐渐回暖、AI加速、海外拓展
- 2.2／智能汽车：5G+AI促进无人驾驶加速落地
- 2.3／IoT：技术逐渐突破，巨头加速布局

2.2 无人驾驶：全球自动驾驶渗透率快速提升，供应链迎来机遇

全球自动驾驶渗透率将快速提升：美国汽车工程学会SAE将自动驾驶分为0到5级，0级为完全人工驾驶，5级为彻底的无人驾驶。回顾2018年，L2级自动驾驶零部件和方案正在量产，部分企业推出L3/L4级量产产品和方案。未来两年的发展规划中，L2级量产规模将进一步加大，同时加速L3/L4级自动驾驶车辆的推出和量产。根据前瞻产业研究院的预测，到2020年，L1、L2级自动驾驶渗透率将达40%。2025年，20%以上量产汽车有望实现不同级别的智能驾驶。至2040年，所有新车都将配备自动驾驶功能，其中L4、L5级自动驾驶渗透率将达50%。

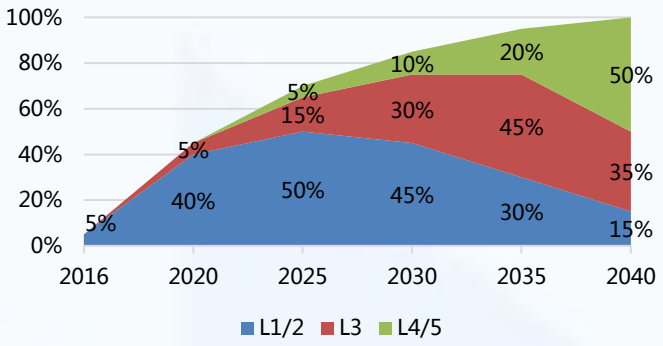
无人驾驶是汽车发展的最终目标，供应链迎来机遇。对上游供应商而言，无人驾驶的实现需要大量电子元器件（硬件），以及相应的控制系统（软件、算法）的支持。据前瞻产业研究院的数据，2016年全球无人驾驶汽车市场规模为40亿美元，到2018年全球无人驾驶汽车市场规模达到了48.2亿美元，到2021年，预计全球无人驾驶汽车市场规模将达70.3亿美元。到2035年，预计全球无人驾驶汽车销量将达2100万辆。

全球无人驾驶市场规模预测（亿美元）



资料来源：前瞻产业研究院，国泰君安证券研究

各等级自动驾驶渗透率



资料来源：前瞻产业研究院，国泰君安证券研究

2.2 无人驾驶：科技企业入局，新兴车企涌现

传统车企与科技公司相继入局，各有优劣势：2009年谷歌为第一家宣布进入无人驾驶的科技企业，随后越来越多的互联网公司布局于此。传统车企更偏向于逐步推进自动驾驶技术，驾驶功能从L2/3向上迭代增加，并倾向于从高端向下普及。科技公司则倾向于“一步到位”，率先摸索L4/5的技术模式，逐渐向商用车、共享化探索商业模式。

中国新兴车企进入无人驾驶领域：2016年开始，我国无人驾驶领域涌现出一批新兴车企，大多从智能电动车起步。公开数据显示，蔚来汽车、威马汽车、车和家、FMC、爱驰汽车、零跑汽车的融资金额已累计超226亿元。

传统车企与科技企业在无人驾驶研发上的优劣势对比

	优势	劣势
传统车企	传统车企掌握着造车的传统工艺，在技术发展方面获得了多项专利技术。	成本和时间压力巨大：传统车企为了保证自己品牌的竞争力，必须出具备自动驾驶功能的汽车。但其作为盈利组织，需要考虑投入产出比，不能完全以技术作为发展目标。
	传统企业更接近受众，拥有多年积累下来的经验，更懂得消费者的喜好。	车企作为传统玩家，有些企业经历百年才能获得今天的品牌形象，如果像科技公司一样贸然发布自动驾驶技术，若出现问题需要承担的责任意义更重大。
	传统车企能够很好地将自动驾驶技术同造车结合起来，更容易掌握数据。	车企作为传统型企业在面对创新时，公司内部决策机构较复杂，决策速度较慢，有时会错失良机。
科技企业	完善的软件开发、测试流程及人才储备。	自动驾驶对互联网公司来说，最直接的问题就是如何控制汽车，所以即使算法做的再好，如果不能完全获取底层的控制方式，及时向底层输送控制命令，也无法达到自动驾驶。
	无量产压力，可直接从L4起步，实现跨越式发展。	量产难度大，以Waymo为例，其从2009年就开始布局自动驾驶领域，在技术积累方面优于大部分公司，但其落地计划很难实现。

资料来源：国泰君安证券研究

中国新兴车企

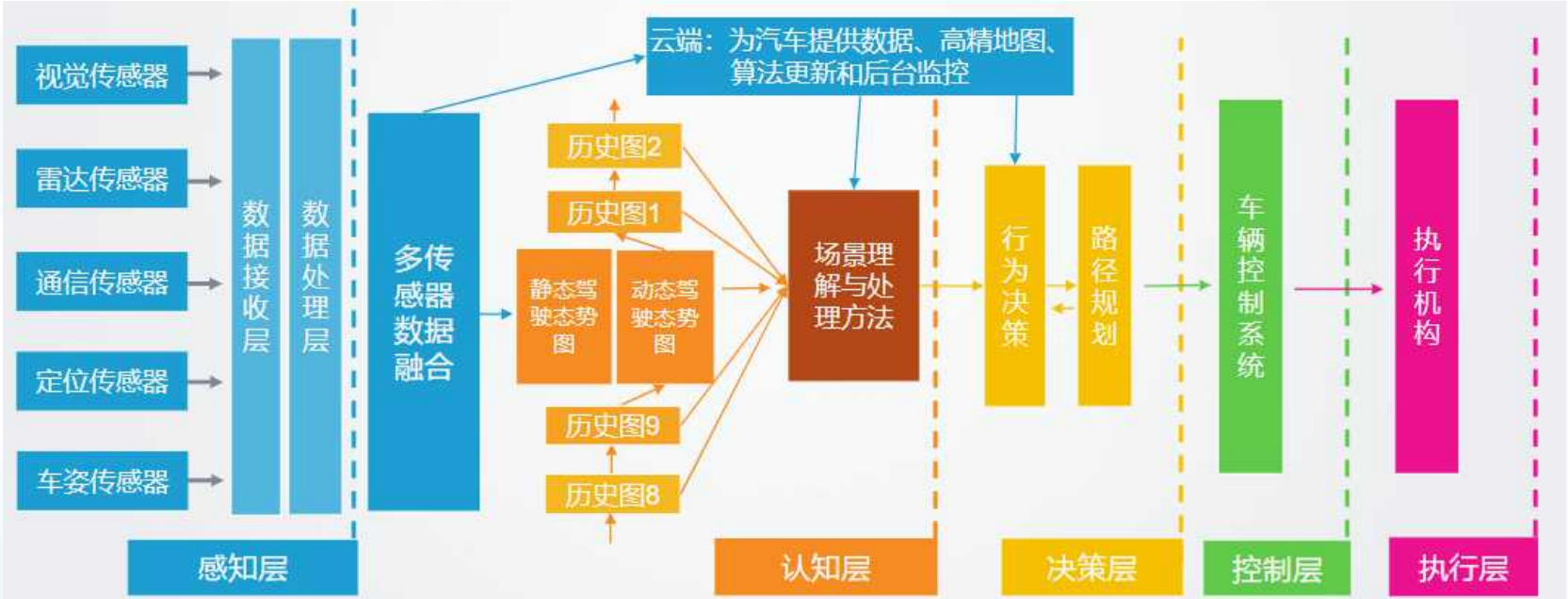
企业	已有车型
奇点汽车	iS6、iM8
拜腾汽车	M-Byte、K-Byte概念车
蔚来	电动超跑-EP9（量产车）、纯 电动SUV-ES8（量产车）、自 动驾驶概念车-EVE
威马	EX5
零跑汽车	S01
小鹏汽车	G3
车和家	ONE
爱驰汽车	ALWAYS U5、RG Nathalie

资料来源：国泰君安证券研究

2.2 无人驾驶：软硬结合+联通网络，最终实现无人驾驶

智能汽车+车联网=无人驾驶，5流程实现拟人化自动驾驶：车辆的自动化驾驶的流程主要为：感知、认知、决策、控制、执行。同时汽车必须通过V2X联网，通过网络即时更新数据、路况、地图才能真正实现无人驾驶，依靠单车本身无法真正的实现无人驾驶。

典型无人驾驶车辆架构



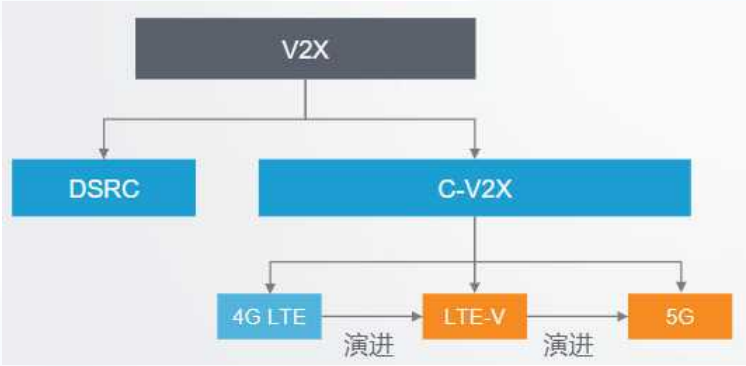
资料来源：亿欧智库

2.2 无人驾驶：人工智能成熟与5G推进，助力无人驾驶落地

人工智能促进车辆做出拟人化决策：除计算机视觉之外，多传感器的信息融合、决策规划也需要深度学习等算法的深度参与。随着人工智能尤其是深度学习技术的成熟，算法开始能够识别物体属性，并做出类人的合理决策，促进无人驾驶落地。

5G对推进无人驾驶具有重大作用：汽车实现无人驾驶除了车辆本身的智能化以外，汽车必须通过V2X与其他主体互联，V2X目前发展方向主要由LTE-V演进到5G。5G在实现无人驾驶上作用具体，体现在高精度地图的实时传导，高速状态下反馈信息的及时送达等。

汽车V2X演进方向为5G



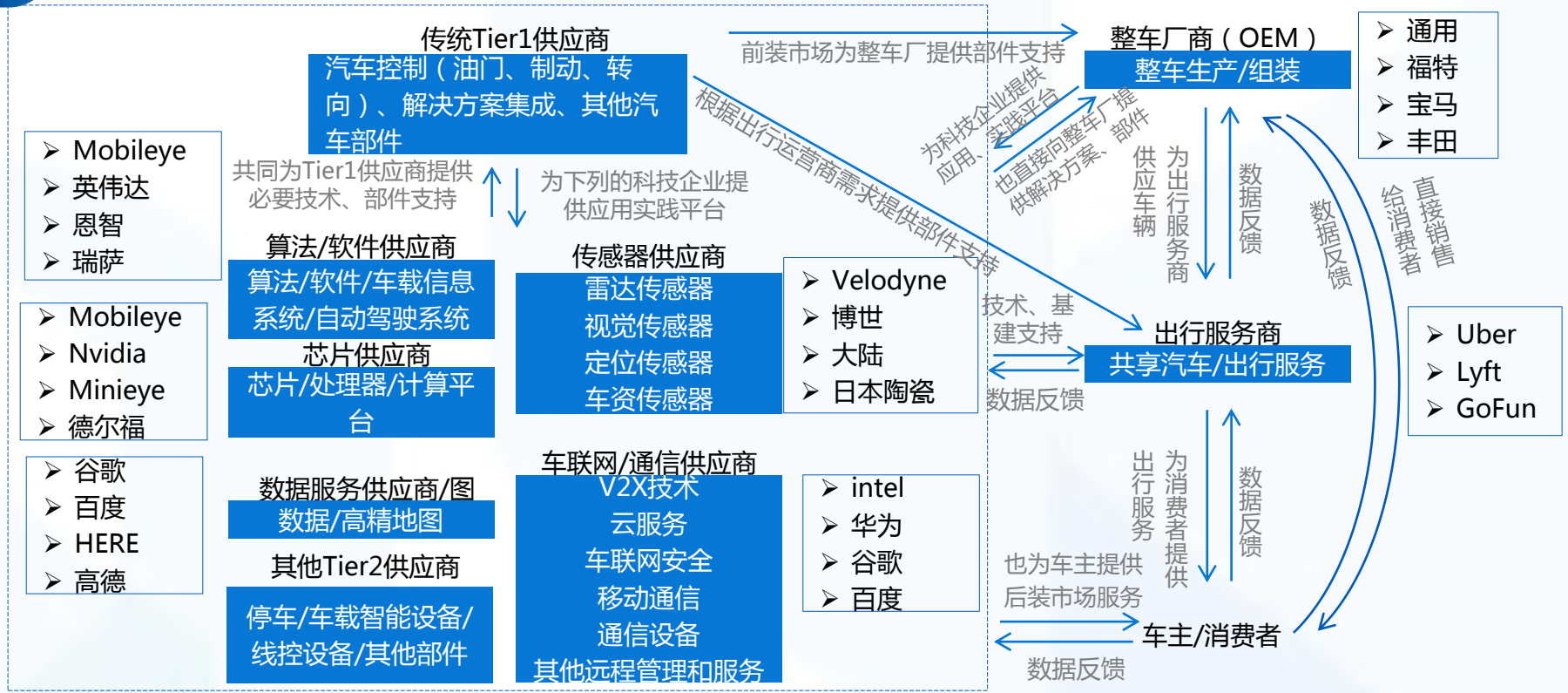
资料来源：亿欧智库

5G对实现无人驾驶作用巨大

5G对作用	详情
高精度地图的实时传输	高精度地图每一图层的描绘更精细，从而可以实现厘米级导航，但是数据量巨大，达到Gbit/公里级别或以上，以尽量少的时间完成更新，需要超高速带宽；
低延时的全局路径规划	如果汽车以每小时60英里(约96.56公里 / 小时)的速度行驶，在使用5G通讯网络的情况下，其收到某一反馈信息后实际上只移动了3厘米左右。现有4G网络时延条件之下，时速100公里的汽车，从发现障碍到启动制动系统仍需要至少移动1.4米。

资料来源：国泰君安证券研究

2.2 无人驾驶：产业链



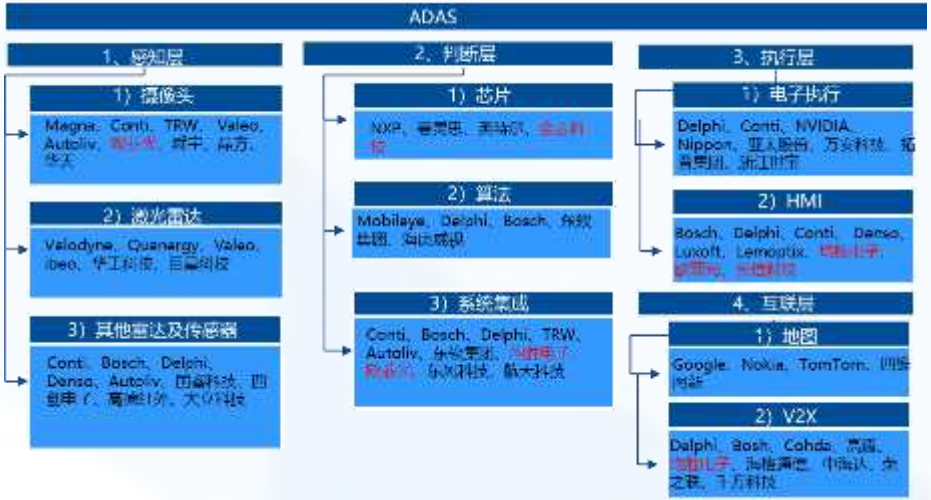
资料来源：199it，亿欧智库，国泰君安证券研究

2.2 无人驾驶：当前重点关注ADAS和智能座舱

就电子行业而言，ADAS和智能座舱是当前关注重点：汽车的发展方向是解放驾驶员，最终实现无人驾驶。智能座舱将为新一代消费者提供更简洁、高效的交互方式，ADAS将实现车辆部分自动驾驶。

智能座舱，人车交互系统的深度变革：根据伟世通的数据未来5年全球整车销售增长率大概每年3%左右，而座舱电子的增长速度将达到8%，到2020年全球市场规模高达432亿美元，其中高端车载信息娱乐系统、高端仪表、Telamatics模块以及集成式HUD的年均增速均在30%以上。

提升驾驶安全性为汽车发展重点，ADAS高增长可期：就ADAS渗透率而言，欧美地区市场接近8%，新兴国家市场则仅为2%。据PR Newswire测算，未来全球ADAS渗透率将大幅提升，预计2022年全球新车ADAS搭载率将达到50%。目前ADAS系统处于导入期，预计将快速增长。



2.2 受益标的【600699】均胜电子：资产整合推进顺利，汽车电子/安全/功能件全面布局

并购整合成就全球汽车电子龙头，回购彰显公司信心：公司自2011年登入资本市场后持续进行海外并购整合，现已成功打造大三事业部：汽车电子信息事业部（Preh/PCC)、汽车安全事业部（均胜安全JSS，高田和KSS合开）、汽车功能件事业部（宁波均胜汽车电子股份有限公司/Quin）。公司公告已于2018年11月23号完成股份回购计划，累计耗资18.01亿元，回购股份7195.82万股，占总股本7.58%。公司回购金额和股份数量规模较大，充分体现了管理层信心。

高田并表增厚业绩，2018年实现业绩高增长：公司近期发布2018年业绩预告，预计2018年实现归母净利润12.5亿元~14.5亿元，同比增长约216%~266%。公司在2018年完成了对高田的收购，并表增厚了上市公司业绩。另外公司各项业务进展顺利，在手订单充足，根据2018年中报披露数据显示，汽车电子和汽车功能件业务在手订单分别达80亿元和60亿元。

时间	收购对象	金额	国家	业务
2011	普瑞	1.2亿欧元	德国	汽车内饰和汽车电子
2014	IMA	1430万欧元	德国	智能机器人
2014	Quin	7231万欧元	德国	高端方向盘和内饰功能件
2016	KSS	9.2亿美元	美国	主被动安全系统供应商
2016	TS	1.8亿欧元	德国	车载信息系统
2016	EVANA	1950万欧元	美国	工业机器人和自动化系统供应商
2018	高田（除SPAN以外资产）	15.88亿美元	日本	主被动安全系统供应商

	公司	业务	备注
汽车电子	Preh/PCC	HMI+车联网+新能源（电池管理系统）	进入宝马、奥迪、奔驰等一线品牌
汽车安全	均胜安全JSS	被动安全（安全气囊，安全带）、主动安全（ADAS，车辆碰撞防护）	全球市占率30%，排名第二
汽车功能件	宁波均胜/Quin	内饰总成、方向盘总成、空气管理系统等	进入宝马、奥迪、奔驰等一线品牌

2／AI：安防、汽车和IoT将是率先爆发的三个场景

- 2.1／安防行业：需求逐渐回暖、AI加速、海外拓展
- 2.2／智能汽车：5G+AI促进无人驾驶加速落地
- 2.3／IoT：技术逐渐突破，巨头加速布局

2.3 IoT：概念由来已久，推进较为缓慢

物联网：根据国际电信联盟的定义，物联网是指通过二维码识读设备、射频识别装置、红外感应器、全球定位系统和激光扫描器等信息传感设备，按约定的协议，把任何物品与互联网相连接，进行信息交换和通信，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。本质是解决物品与物品（Thing to Thing,T2T），人与物品（Human to Thing,H2T），人与人（Human to Human,H2H）之间的互连。

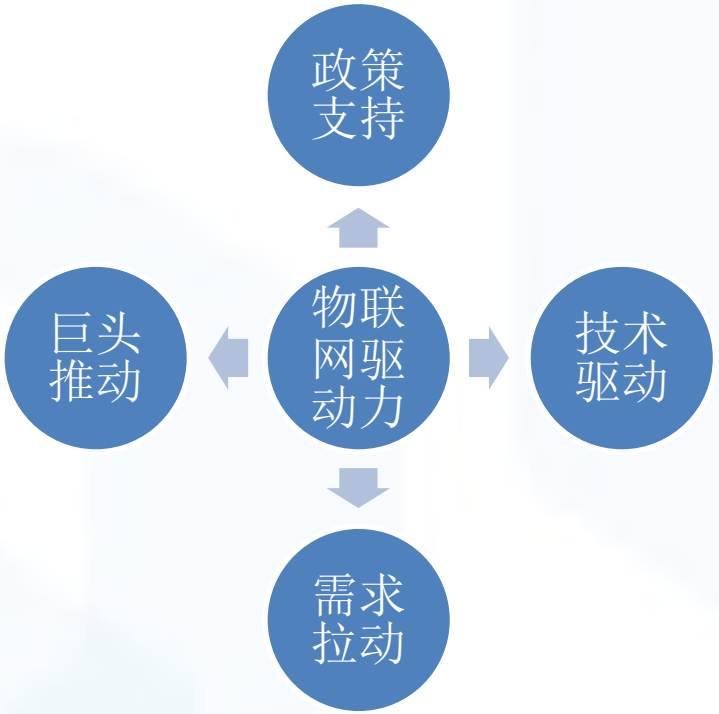
产业推进缓慢：自1999年物联网概念被提出以来，至今已经经历了20年，可以说物联网产业的推进较为缓慢；

物联网推进较为缓慢

年份	事件
1999	物联网的概念第一次由 Kevin Ashton 所提出
2003	美国《技术评论》提出传感网络技术将是未来改变人们生活的十大技术之首
2005	国际电信联盟发布了《ITU 互联网报告 2005：物联网》，正式提出了“物联网”的概念并且扩大了物联网的定义和范围
2009	IBM 大中华区首席执行官钱大群公布了名为“智慧的地球”的最新策略；物联网被正式列为中国五大新兴战略性产业之一，写入“政府工作报告”
2013	谷歌发布带增强现实功能眼镜，智能终端开始出现
2014	AT&T、思科、GE、IBM、Intel 共同成立工业互联网联盟（IIC）
2015	亚马逊推出物联网应用平台 AWS IoT ，物联网通讯协议出现，NB-IoT 标准协议冻结
2016	3GPP 宣布完成车联网（V2X）第一版标准化规范蓝牙 5.0 标准正式发布，通讯距离为原来 4 倍，速度为原来 2 倍
2017	工信部指出 2017 年物联网进入规模商用元年 鹰潭建成全球首个全域覆盖 NB-IoT 网络
2018	阿里全面进军物联网；微软50亿美元支持物联网创新；谷歌正式发布物联网操作系统；苹果加入物联网标准组织；中国移动物联网连接数量半年增加1.55亿个……

资料来源：Digitimes，国泰君安证券研究

2.3 IoT：技术为制约IoT发展的核心原因



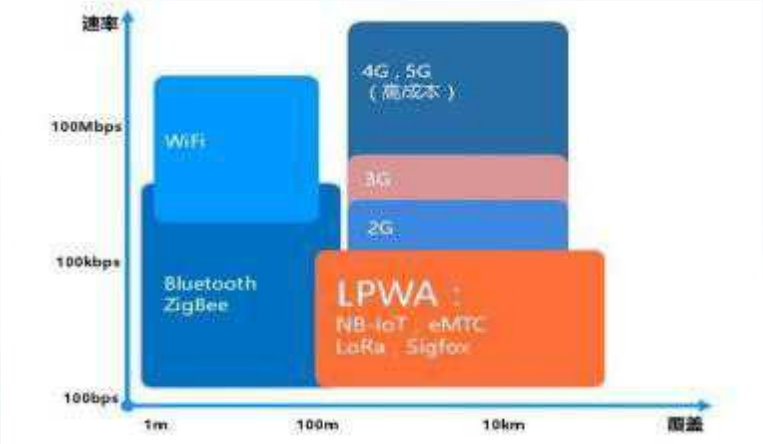
- **政策支持** √：政府态度积极，出台各项推进措施；
- **巨头推动**√：各环节巨头纷纷入局，联网设备数量已达十亿级；
- **需求拉动**√：工业、城市、农业各行业物联网改造需求旺盛；
- **技术驱动**×：云计算，大数据逐渐成熟，传输速度、端算力尚有制约；随着5G建设完成解决高速场景要求，边缘计算兴起解决端算力制约，物联网核心瓶颈将被打破。

2.3 IoT：传输速度和端算力即将解决，市场有望爆发

云计算、大数据、人工智能相继成熟，大规模发展IoT前提条件具备：IoT的几个关键环节可以进行类比，云计算（心脏），人工智能（大脑），大数据（血液），IoT（神经网络）。大数据的成熟为云计算运作的前提，心脏（云计算）将血液（大数据）不断向大脑（人工智能）供给，才能带来了人工智能的落地。 IoT（神经网络）在每个节点上都需要有计算能力，存在成本和性能障碍，但在大数据、云计算及人工智能的帮助下可以通过“边缘计算”来辅助解决。

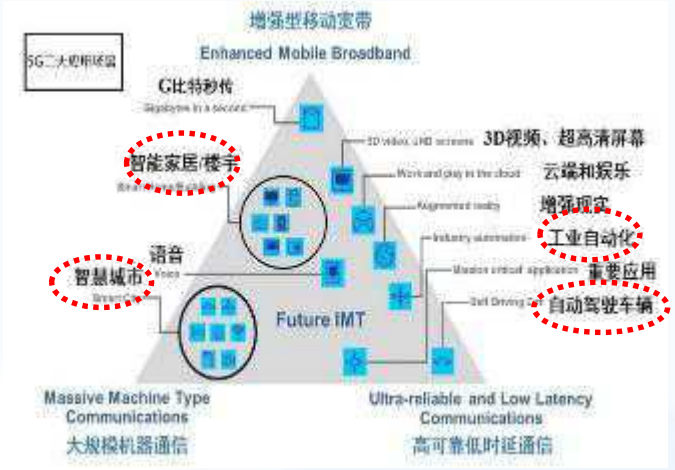
中低速传输网络已经成熟，高速场景随5G落地迎来解决：广泛覆盖、海量连接，对于速率和时延等要求并不高的场景主要使用LPWAN。超高可靠和超低时延通信，随着5G推进即将落地。另外5G的网络切片技术可基于统一平台提供的定制、隔离、质量可保证的端到端逻辑专用网络，为智能工厂、智慧城市、自动驾驶等纵向应用提供了坚实基础。

低中高速网络布局已完成



资料来源：华为，国泰君安证券研究

5G带来物联网更多应用场景落地

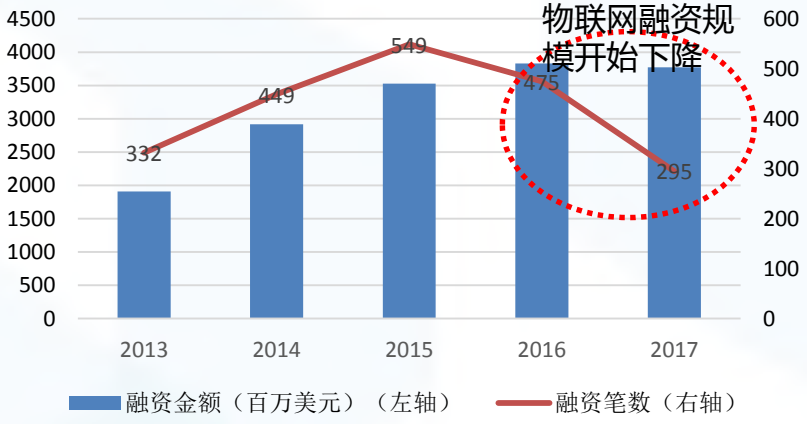


资料来源：国家无线电监测中心，国泰君安证券研究

2.3 IoT：行业洗牌加剧，巨头入场投资集中

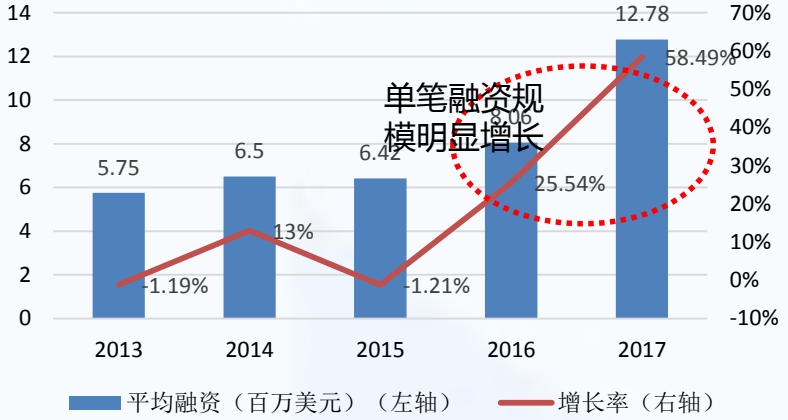
2017年起行业投资开始集中，巨头加速布局物联网产业：根据CB Insight公布的数据，2017年开始物联网产业融资规模出现下降，融资笔数也从2016年的475笔大幅下降至2017年的295笔，但是单笔融资规模大幅增长58.49%。行业内一些物联网创业公司倒下，如手环厂商Jawbone、智能榨汁机Juicero等。与此同时，行业巨头开始加大物联网布局力度，如阿里巴巴全面进军物联网，微软50亿美元支持物联网创新，谷歌正式发布物联网操作系统，华为推出全新智能家居品牌等。

全球物联网产业融资情况



数据来源：CB Insight，国泰君安证券研究

全球物联网产业单笔融资情况



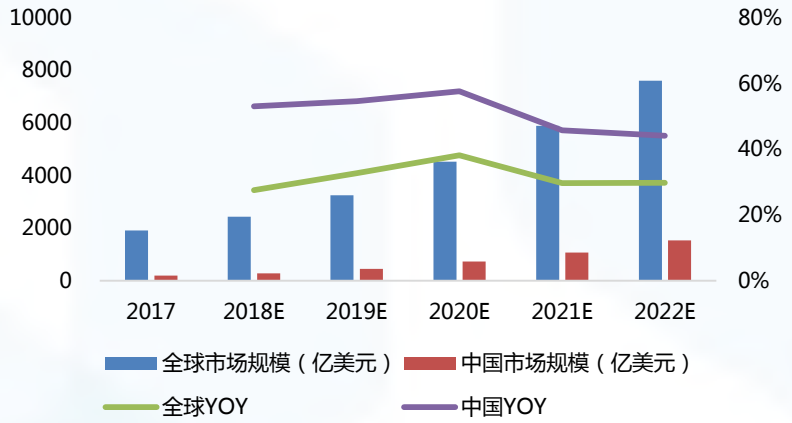
数据来源：CB Insight，国泰君安证券研究

2.3 IoT：物联网市场迎来加速增长，中国市场增速更高

市场规模：根据研究机构GrowthEnabler和Machina Researc预测，全球物联网市场规模将从2017年的1950亿美元增长到2022年的7728美元，年均增长率31.8%，其中中国市场规模会从2017年的195亿美元增长到2022年的1546亿美元，年均增长率51.3%。

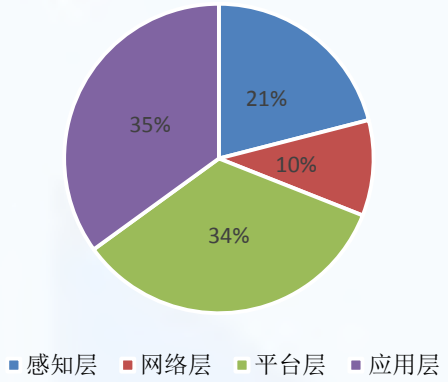
价值分布：根据麦肯锡预测，未来物联网芯片/终端（感知层）、网络层、平台层和应用的价值占比约为 21：10：34：35。

全球及中国物联网市场规模预测



数据来源：中国产业发展研究网，国泰君安证券研究

物联网四大层次价值占比预测



数据来源：麦肯锡，国泰君安证券研究

2.3 IoT：物联网产业链涉及4大层次，8大环节

物联网四大层次分别为：1）感知层(芯片/传感器)；2）网络层(芯片/通信模组/通信网络)；3）平台层(平台/操作系统)；4）应用层(智能终端/集成应用)。感知层负责**信息的获取**，网络层负责**信息的传输**，平台层与应用层负责**信息的处理计算**。

感知层	1）芯片	系统级芯片 传感器芯片 定位芯片 存储芯片	2）传感器	物理传感器 化学传感器 生物传感器	RFID 二维码 定位模组 传感类设备	
网络层	1）芯片	基带芯片 射频芯片	3）通信模组	**蜂窝类模组** **非蜂窝类模组：** WiFi模组、蓝牙模组、LoRa模组	4）通信网络	**蜂窝网络** **非蜂窝网络：** LoRa/Sigfox/WiFi/蓝牙
平台层	5）平台	垂直行业平台 应用使能平台 连接管理平台 开放式云平台	6）操作系统			
应用层	7）终端	**To B类** 车载类 调度类 监控类	**To C类** 可穿戴设备 智能家居 消费电子	8）集成应用	**To B类** 公共服务 垂直行业	**To C类** 智慧生活 ……

2.3 IoT：产业链

环节		相关公司
芯片	系统级芯片	恩智浦、瑞萨科技、意法半导体、德州仪器、华大半导体、全志科技、北京君正
	特定功能芯片	高通、英特尔、展讯、锐科迪、联发科、华为海思、中兴通讯、新大陆、汇顶科技、Atmel、北斗星通
平台	开放式云平台	阿里、华为、腾讯、IBM、百度、金山云、AWS、微软
	连接管理平台	思科 、Jasper、爱立信、沃达丰、中国移动、华为
	应用使能平台	中国移动、宜通世纪、日海通讯、艾拉物联、机智云
	垂直行业平台	小米、博世、博泰、安吉星、兴民智通、GE、西门子、和而泰、京东
操作系统		谷歌、苹果、ARM、华为、微软、阿里
终端		小米、苹果、华为、海尔、谷歌、中兴通讯、和而泰、亚马逊、喜马拉雅
集成应用		华为、中兴通讯、星网锐捷、汉威科技、高新兴、东土科技、启明星辰、360
通讯网络	设备	华为、爱立信、中兴通讯、诺基亚、大唐移动、三星、烽火通信、TP-LINK
	网络	中国移动、中国联通、中国电信
通信模组		Telit、U-Blox、日海通讯、广和通、和而泰、移远通信、有方科技、上海庆科、杭州古北
传感	传感器	霍尼韦尔、博世、歌尔股份、华工科技、易腾迈、高德红外、耐威科技、飞思卡尔、汉威科技、瑞声科技、远望谷、苏州固碍
	传感类设备	海康威视、移为通信、三川智慧、金卡智能、新天科技、万集科技

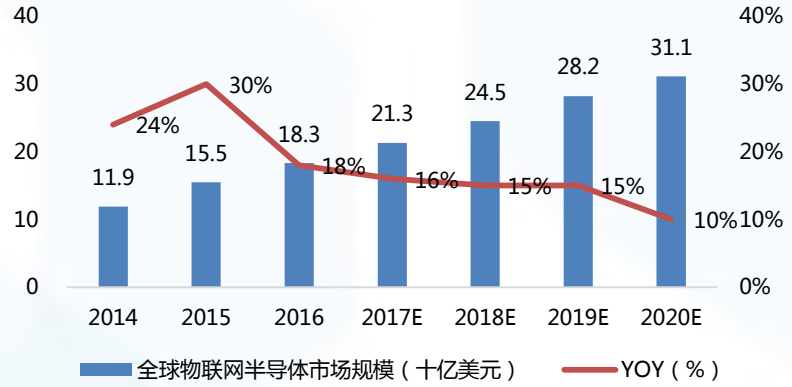
2.3 IoT：重点关注芯片，传感器，智能可穿戴设备

就电子领域而言，我们认为物联网带动最大的环节为：1）芯片；2）传感器；3）智能可穿戴设备（手表与TWS）；

物联网芯片包括了传感器/通信模组中的基带芯片、射频芯片、也包括终端中的MCU/SoC等。传感器作为物联网的触角，是实现感知功能的主体，作为物联网的基础设施将先行发展。根据IC Insights的预测，全球物联网领域的半导体市场规模在2020年将达到310亿美元，2016-2020年的CAGR为14%。传感器方面，根据YOLE的预测，2020年全球MEMS市场规模将达308亿美元，2017-2020年复合增速为13%左右。

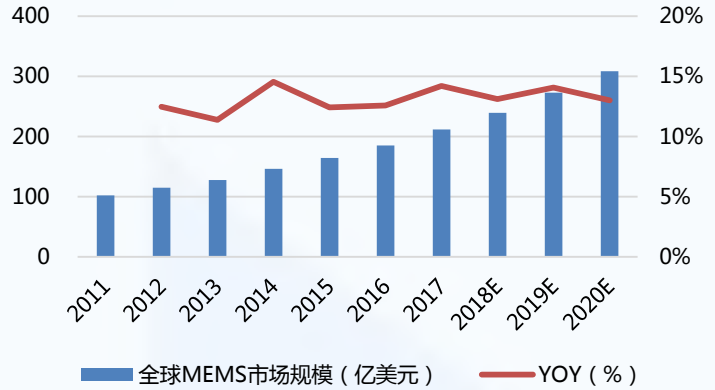
受益标的：中芯国际、歌尔股份、瑞声科技、华工科技、和而泰

全球物联网半导体市场规模预测



数据来源：Yole Development，国泰君安证券研究

全球MEMS市场规模预测



数据来源：Yole Development，国泰君安证券研究

2.3 IoT：智能穿戴导入健康监测功能，进一步带动销量增长

➢ 手表：健康监测为可穿戴设备新方向，吸引力大幅提升

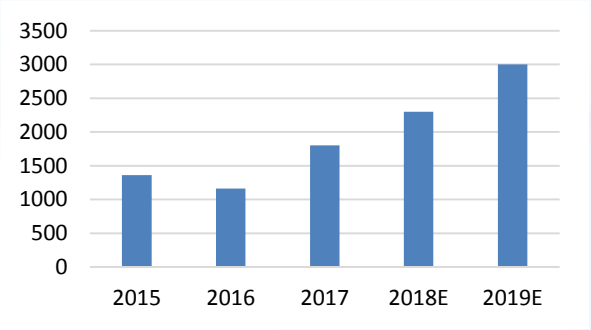
最新一代Watch 4，除了在外观和性能上大幅提升外，更重要的是导入了健康监测功能：支持 ECG心电监测，已通过了美国 FDA认证；能够实现用户摔倒状态的监测，并支持自动SOS求救。健康监测甚至医疗功能的导入，使得Watch不仅仅是手机功能的延伸，我们认为这将带动Apple Watch销量。

受益标的：环旭电子（Apple Watch SiP唯一供应商）

Watch 4导入ECG功能

数据来源：苹果

Apple Watch销量预测（万台）



数据来源：IDC

	Watch 4	Watch 3
内存	16GB	16GB （GPS+cellular），8GB（GPS）
屏幕	44mm	42mm
	368*448像素	312*390像素
	977平方毫米	740平方毫米
	40mm	38mm
	324*394像素	272*340像素
	759平方毫米	563平方毫米
	LTPO OLED Retina	OLED Retina
	Force touch	Force touch
厚度	10.77mm	11.4mm
芯片	64位双核S4处理器	双核S3处理器
	W3无线芯片	W2无线芯片
连接	4G LTE和UMTS	4G LTE和UMTS
	Wi-Fi (802.11b/g/n 2.4GHz)	Wi-Fi (802.11b/g/n 2.4GHz)
	Bluetooth 5.0	Bluetooth 4.2
电池	18小时	18小时
软件	Watch OS 5	Watch OS 4
表壳	铝合金/不锈钢	铝合金
亮点	ECG和跌倒检测	
售价	$399/499起	$329/399起

数据来源：苹果

2.3 IoT：智能穿戴导入健康监测功能，进一步带动销量增长

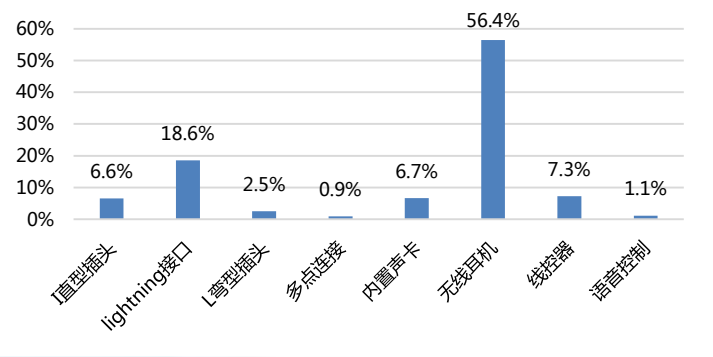
➢ TWS：无线耳机将迎来爆发，健康监测功能有望于2019-2020年导入

AirPods证明出色的TWS耳机将引爆市场： AirPods为首款TWS（真无线立体声）耳机，与2016年12月13日预售。预计2017年销量为1500万套左右，2018年为2700万套左右。**安卓阵营TWS耳机将迎来爆发，Inbox为趋势：**随着高通等芯片厂商蓝牙低功耗方案推出，安卓阵营TWS耳机将爆发。预计在2016年至2020年间，全球出货将超10亿套，累积营收入将超600亿美元。

产业链调研显示，2019-2020年TWS有望导入健康监测功能：耳机与耳朵接触面积大，同时耳朵处皮肤薄，非常适合测量体温等健康数据。产业链调研显示，搭载具备健康监测功能的无线耳机有望于2019-2020年面市，届时耳机的功能界限将被打破，进一步提振销量。

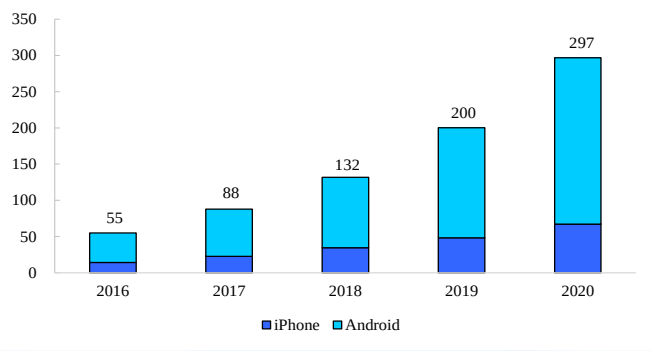
推荐标的：立讯精密（AirPods OEM一供）

无线耳机为各类耳机中关注度最高



数据来源：Strategy Analytics

无线耳机预计出货量（百万台）



数据来源：Strategy Analytics

2.3 【1810.HK】小米集团：铁三角业务齐发力，AI+IOT为核心战略

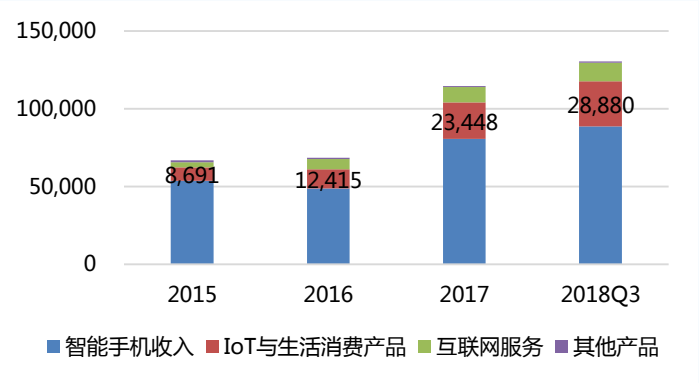
铁三角业务齐发力，业绩快速增长：1）手机业务量价齐升，结构不断优化；2）IoT保持高速增长，2018Q3单季营收108亿元，同比增长90%，智能电视2019Q3单季度同比增长199%；3）互联网业务进入收获期。小米在2018前三季度实现营收1305亿元，同比增长64.1%，净利润67亿元，同比增长39.3%。

从硬件生态到协议平台，小米IoT业务进展顺利：根据小米在2018年AIoT大会上公布的数据显示，小爱同学累计激活设备约 1 亿台，累计唤醒次数达 80 亿次，9 月月活达 3400 万，小米 IoT 已经连接了 1.32 亿台设备（不含手机和笔记本电脑）。从连接数量而言，小米已成为IoT的重要玩家。IoT 不仅具备小米生态链上的诸多导流硬件，变现能力极强的互联网服务，同时高速搭建了IoT平台，并对外开放。小米IoT业务已经完成硬件生态到协议平台的布局，我们判断未来将有更多的第三方介入，前景光明。

小米打造完善的IoT接入平台

资料来源：小米

小米IoT业务营收快速增长



资料来源：小米，国泰君安证券研究

3

半导体：新需求拉动叠加进口替代，行业迎来黄金机遇

3／半导体：新需求拉动叠加进口替代，行业迎来黄金机遇

- 3.1／行业变局：需求多元、龙头集中、周期减弱
- 3.2／供需格局：库存主导行业短期景气波动
- 3.3／大陆半导体行业：贸易战和库存短期扰动不改加速发展大趋势
- 3.4／产业链分析：建厂潮拉动设备材料、5G+AI带来设计领域新机遇

数据驱动下的4000亿新平台：需求多元，龙头集中，周期减弱

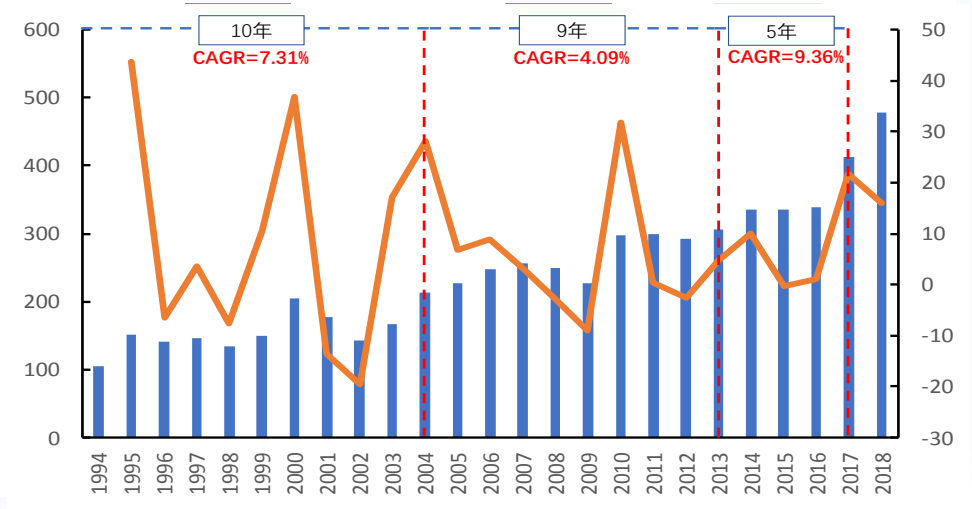
- **半导体周期正在从单一应用驱动转向多元数据驱动，周期减弱，应用多元，龙头公司集中度进一步提升。**
- **2018年半导体市场规模4779.36亿美金，新一轮周期由数据（存储）驱动，CAGR接近2位数：**

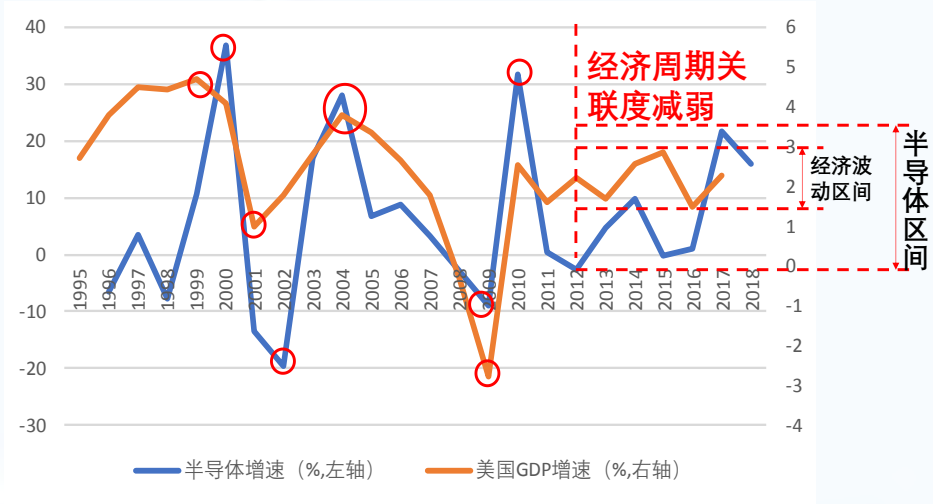
（1）1994~2004，市场规模达2130.27亿美金：10年CAGR 7.31%，由 PC/laptop 市场驱动

（2）2004~2013，市场规模达3055.84亿美金：9年CAGR 4.09%，由智能手机市场驱动

（3）2013~2017，市场规模达4122.21亿美金：5年CAGE达9.36%，由数据（存储器）市场驱动

- **新一轮数据驱动下，半导体波动周期减弱，与经济周期关联度减弱。**

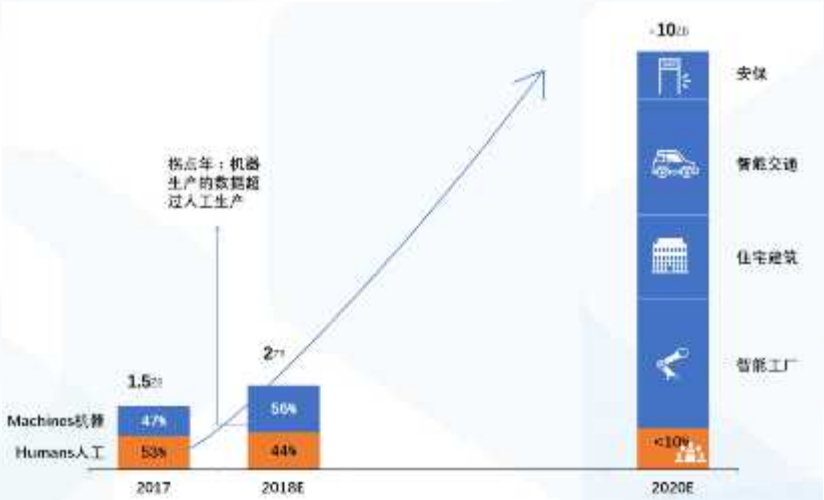


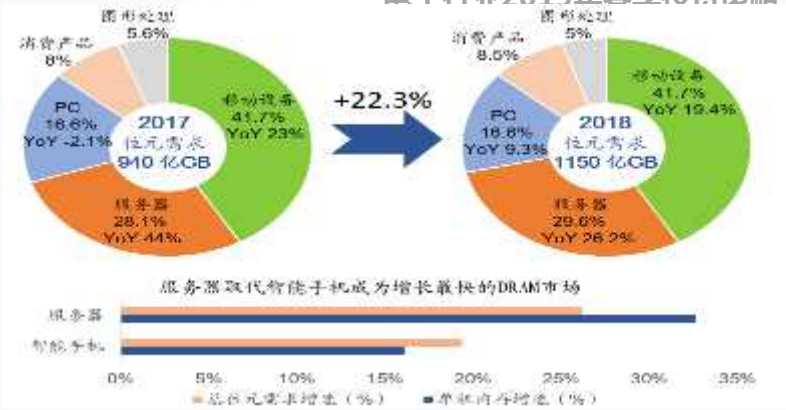


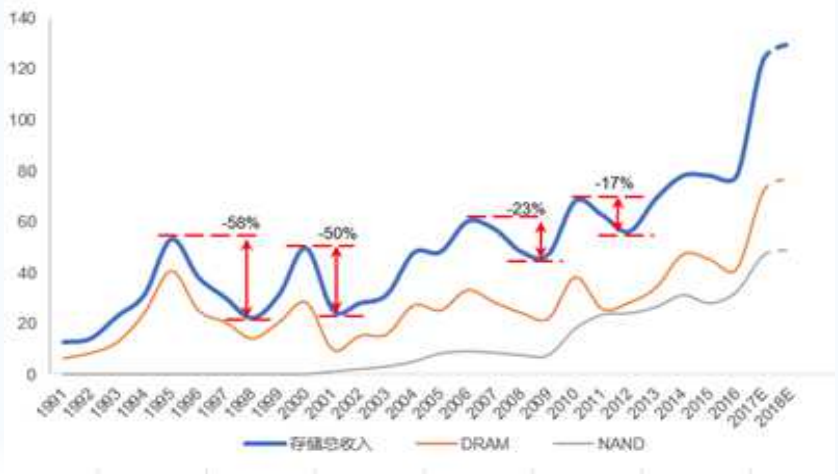
数据来源：《日本半导体产业发展篇》、国泰君安证券研究

行业变局：需求多元，龙头集中，周期减弱

- **数据驱动下半导体周期减弱，应用多元化。**2018年移动设备、服务器、PC位元需求占比分别为41.7%、20.6%与16.6%，应用的多元化导致存储器周期减弱，20世纪以来四次周期下滑幅度逐次减弱。
- **从终端应用角度，2018年全球总数据量2ZB，机器产生占比达56%，首次超过人类。**



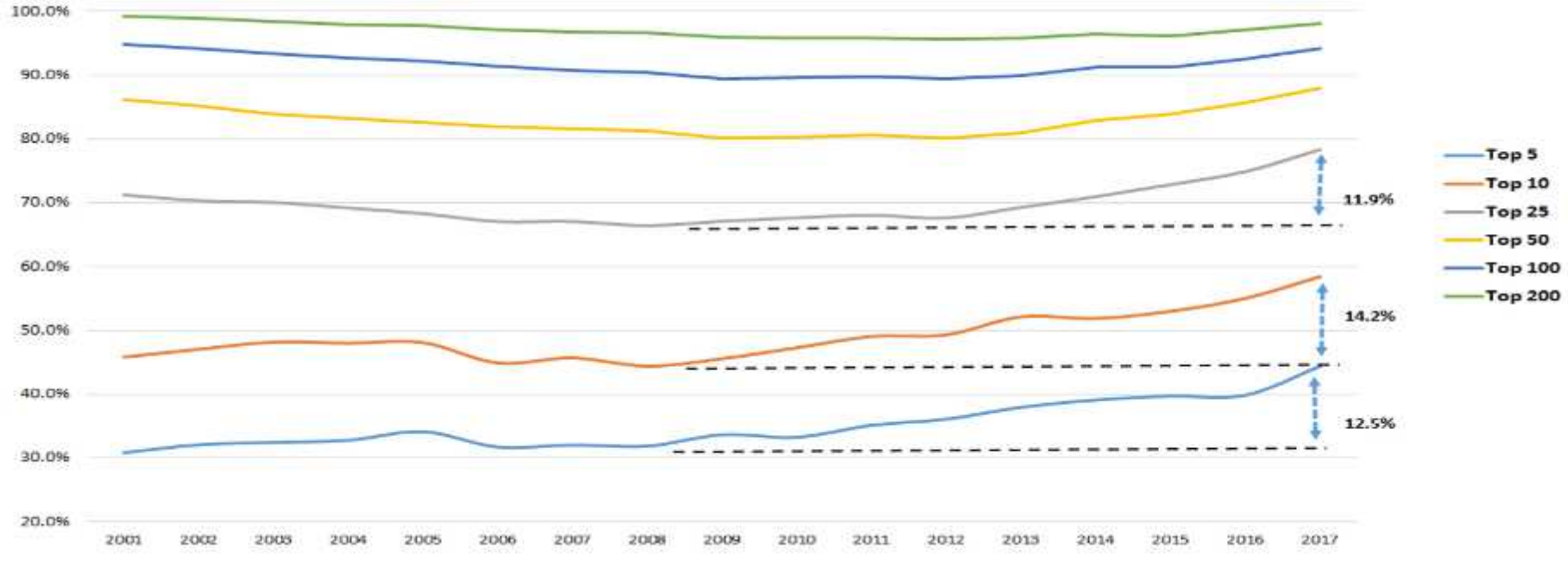




数据来源：《日本半导体产业发展篇》、国泰君安证券研究

● **行业集中度从2008年期开始显著提升。**

CR5从30%提升至43%，CR10从45%提升至59%，CR25从67%提升至79%。



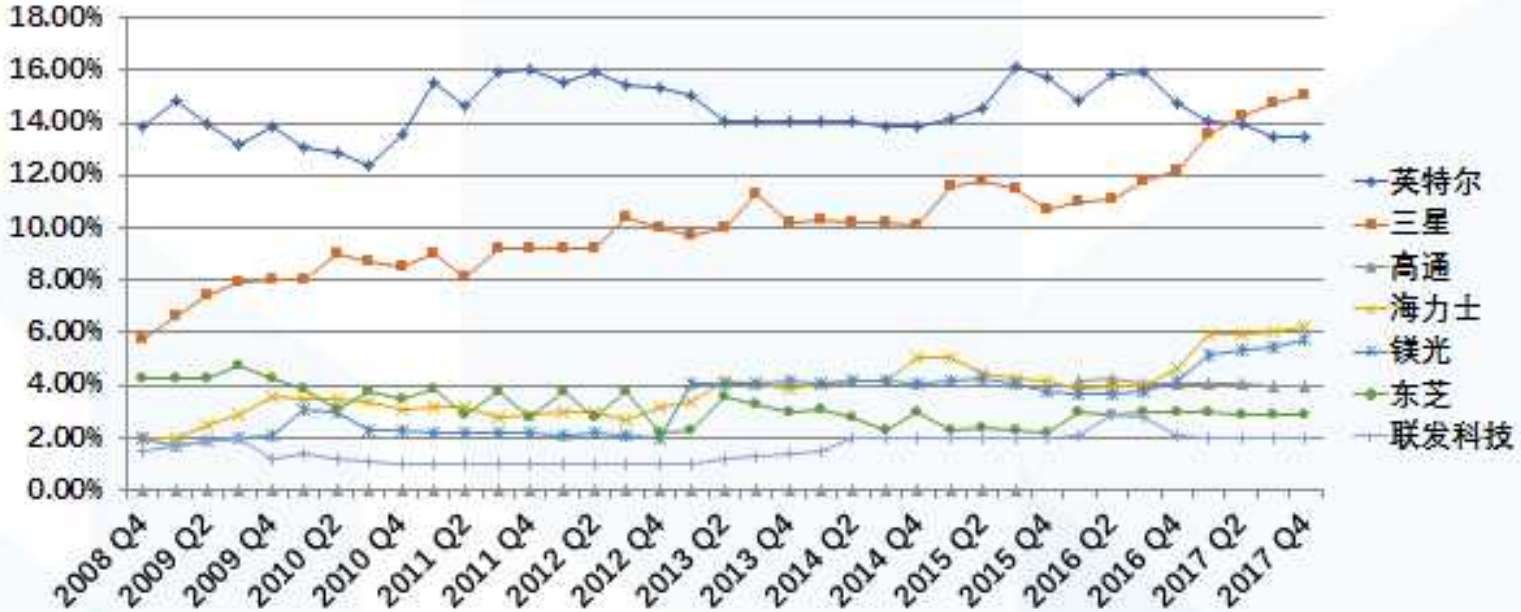
数据来源：《日本半导体产业发展篇》、国泰君安证券研究

● **行业集中度提升的主要因素是存储器公司占比提升。**

PC时代龙头 ：2008到2017，Intel维持14%市占率，最高达到16%。

手机时代龙头：高通从2%占比提升至4%，最高达到6%；联发科从1.5%提升至2%，最高达到3%。

存储器龙头 ：2008到2017，三星市占率从不到6%提升至15%，镁光与SK海力士从2%分别提升至3.8%与4.2%。



数据来源：《日本半导体产业发展篇》、国泰君安证券研究

3／半导体：新需求拉动叠加进口替代，行业迎来黄金机遇

- 3.1／行业变局：需求多元、龙头集中、周期减弱
- 3.2／供需格局：库存主导行业短期景气波动
- 3.3／大陆半导体行业：贸易战和库存短期扰动不改加速发展大趋势
- 3.4／产业链分析：建厂潮拉动设备材料、5G+AI带来设计领域新机遇

3.2 供需格局：库存主导行业短期景气波动

- **需求：手机增速下滑但单机半导体用量提高，多元化应用拉动未来半导体成长**

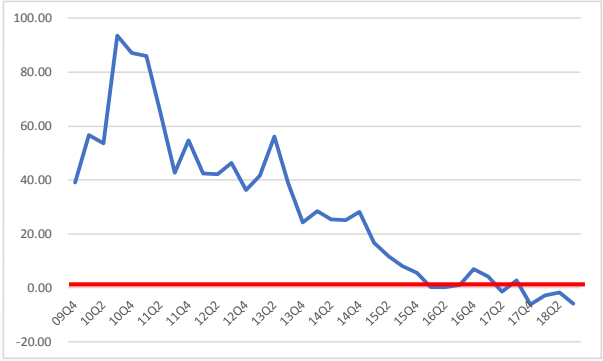
(1) 2018年全球智能手机销售14.09亿台，销量同比下降3.69%；

(2) 手机摄像头单摄到多摄演变，单机摄像头数量增多，拉动CIS芯片需求；

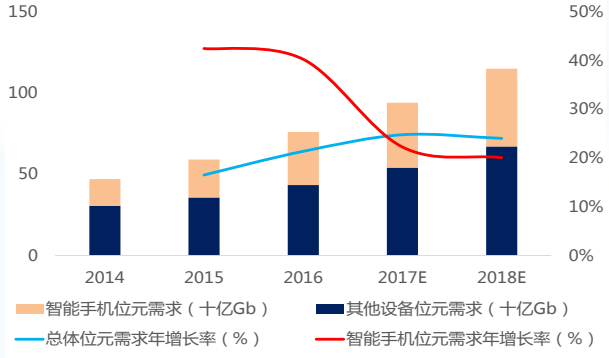
(3) 智能手机DRAM位元需求逐渐拉升；

(4) 手机射频前端模块在中高端手机中价格和用量持续增长。

手机出货季度同比增速（%）

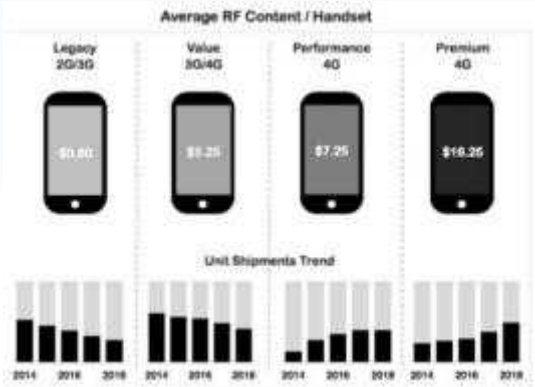


2014-2018年 DRAM 位元需求



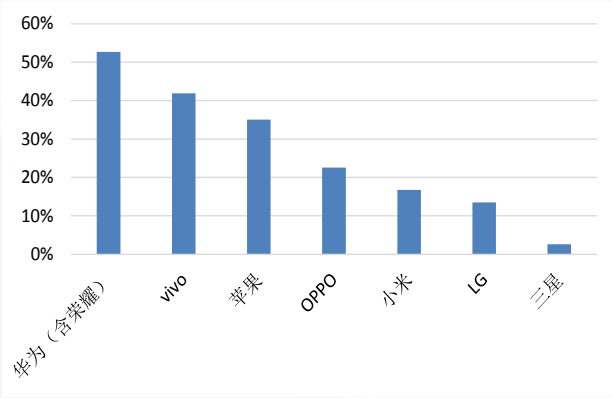
数据来源：IC Insights、国泰君安证券研究

手机射频前端芯片价格和出货量走势



数据来源：Qorvo，国泰君安证券研究

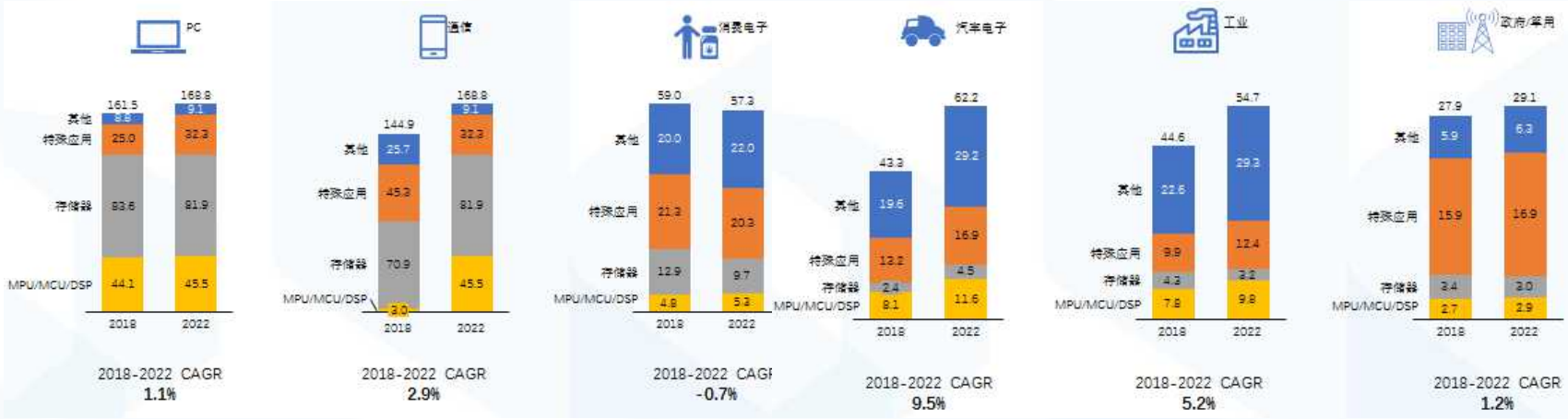
双摄各品牌渗透率



数据来源：IC Insights，国泰君安证券研究

- **需求：手机增速下滑但单机半导体用量提高，多元化应用拉动未来半导体成长**

2018-2022关键细分市场的半导体收入（单位：USD）



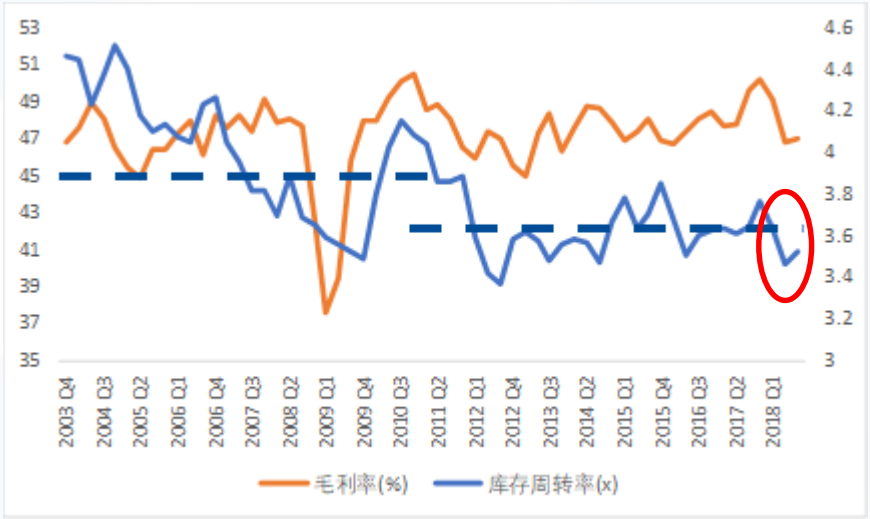
数据来源：IC Insights，国泰君安证券研究

- **供给：全球半导体库存处于较高水平，以模拟芯片为例，全球库存周转率（3.5）位于中值以（3.65）以下。**

（1）2010年后【汽车+工控】占比显著提升，带来模拟芯片库存周期周转率中枢下移。

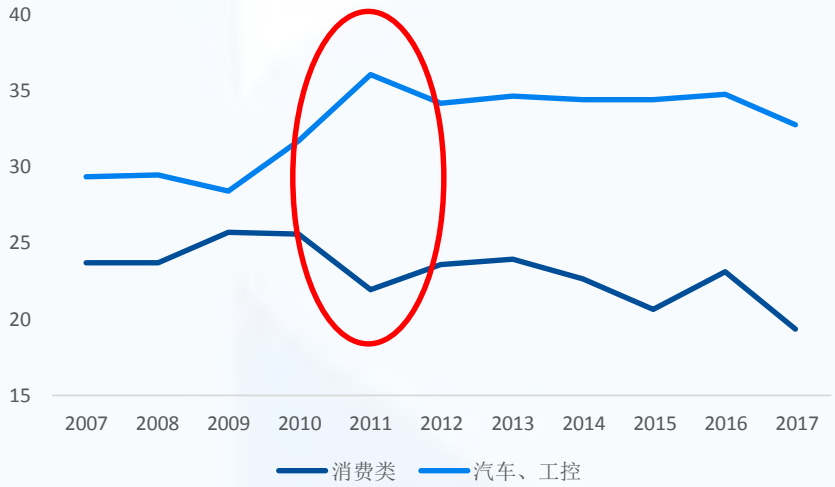
（2）库存周转率与芯片毛利率高度相关：高库存/低库存周转率→去库存周期→降价清货→毛利率下降（下滑1-3个点）

模拟芯片毛利率和存货周转率



数据来源： Wind、国泰君安证券研究

模拟芯片下游结构2010年变化较大

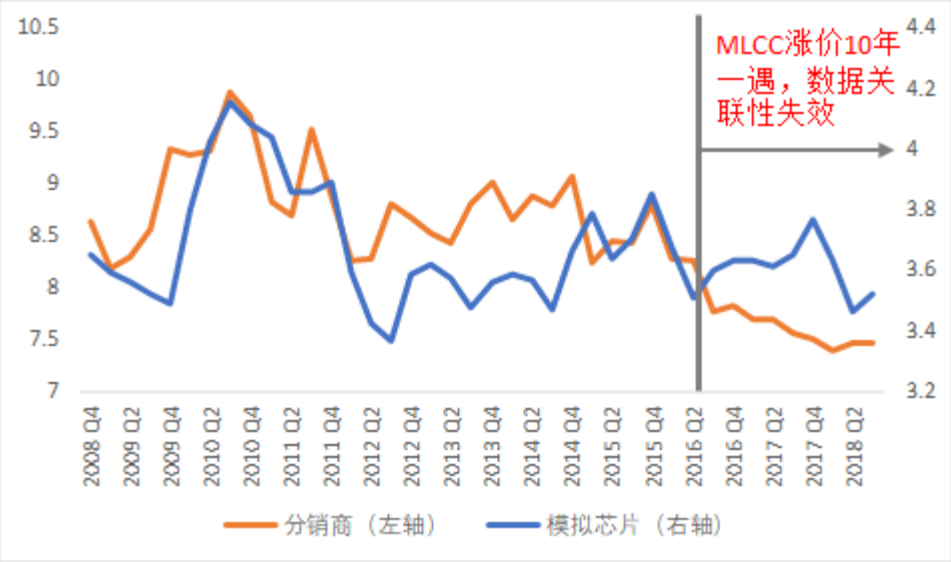


数据来源： Wind、国泰君安证券研究

3.2 供需格局：库存主导行业短期景气波动

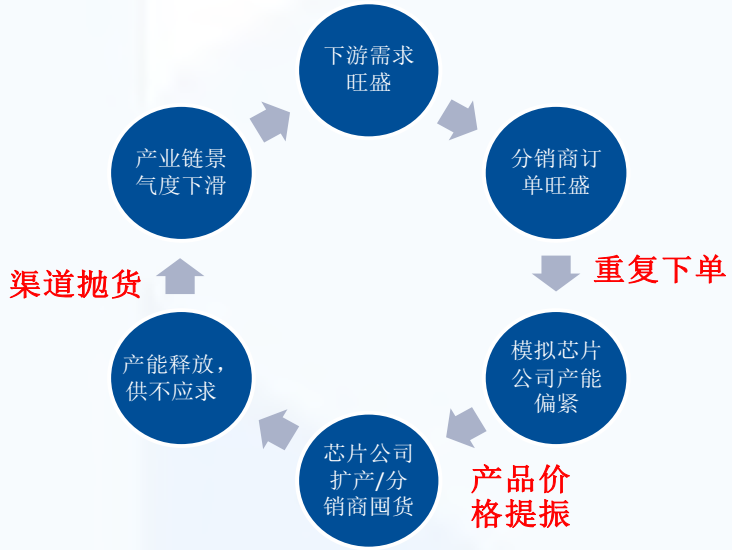
- **芯片库存调整反应滞后一个季度，且具有产业链放大效应（模拟芯片标准差：0.2，分销商标准差0.44）**

分销商和模拟芯片库存周转率



数据来源： Wind、国泰君安证券研究

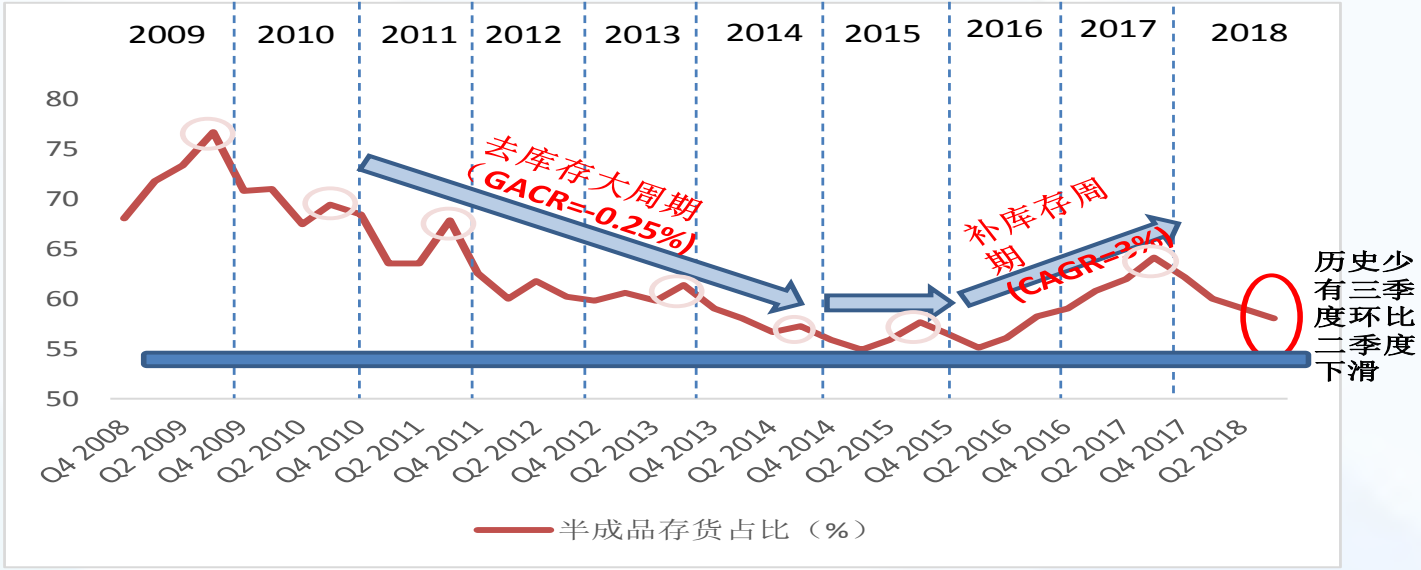
半导体产业链库存调整模式



数据来源： 国泰君安证券研究

供需格局：库存主导行业短期景气波动

- 忽视短期的因素，以十年的库存大周期角度来看我们认为本轮调整是补库存长周期的回踩。
- 我们可以看到09-14年即是一个去库存的大周期，而16-17年是补库存大周期。而18年该指标出现回踩，到18Q3达到57%的水平，也是近10年首次三季度该指标环比二季度下滑。
- 生产厂商已经开始调节，按照历史经验两个季度调整可以回归。另一方面半导体需求已经多元化，对于缓解库存或者景气度周期调节至关重要，这一点在存储器周期可以得到充分验证。

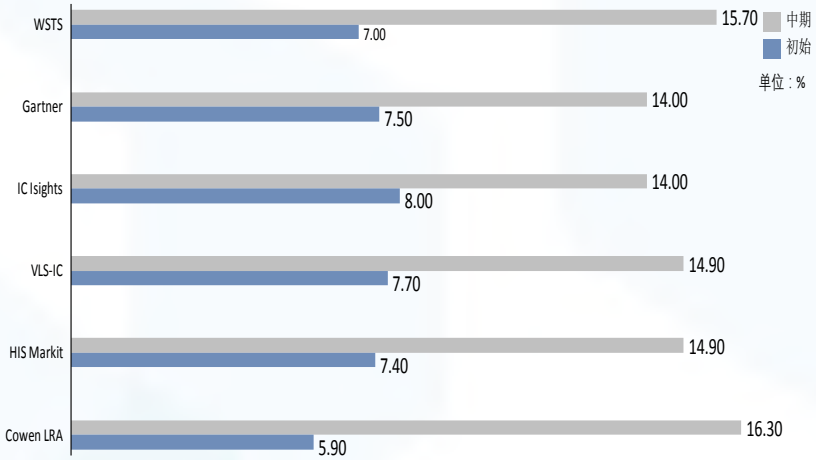


数据来源： Wind、国泰君安证券研究

3.2 供需格局：库存主导行业短期景气波动

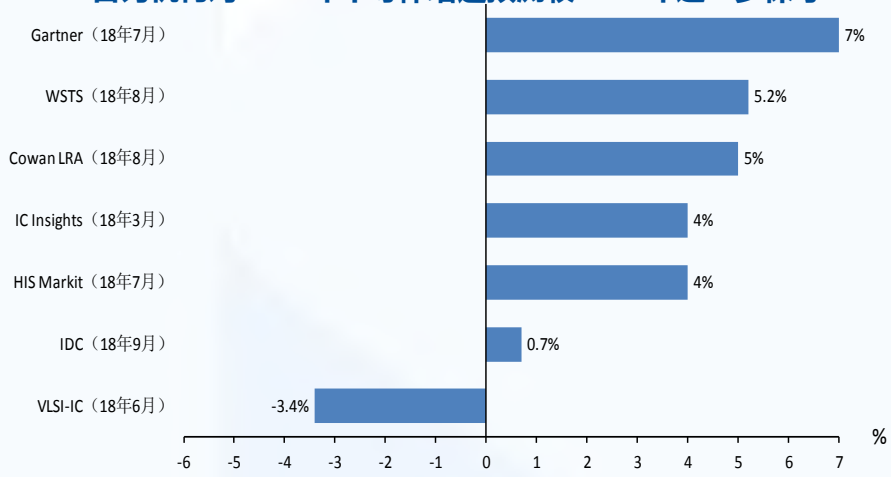
- 全球顶尖咨询机构对2018年半导体增速预测年初平均值为7.3%，年中调高至15%。一方面是由于DRAM存储器价格下滑较预期弱，另一方面是多元需求拉动编辑成长，保持2018年两位数增速。
- 各咨询机构对2019年半导体增速预测较2018年有所下调，平均值在3.19%，主要是由于库存压力所致，考虑到2个季度去库存周期，预计2019H1保持低个位数增长，2019H2保持两位数增长。

咨询机构调高对半导体市场18年增速预测



数据来源：WSTS等，国泰君安证券研究

咨询机构对2019年半导体增速预测较2018年进一步保守

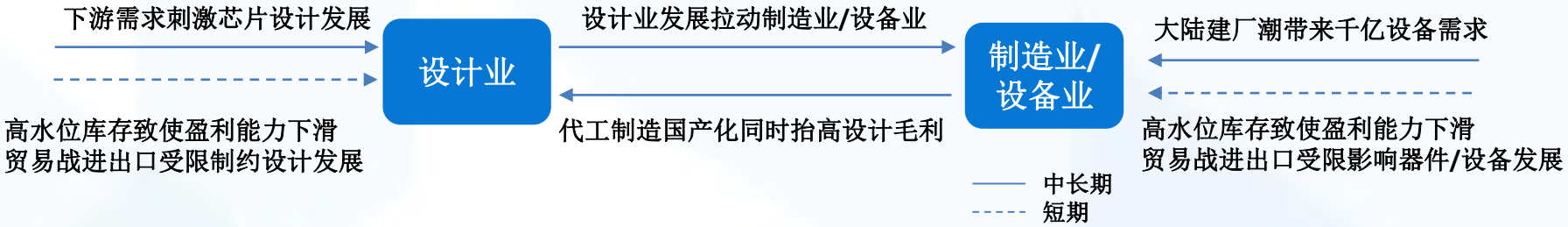


数据来源：WSTS等，国泰君安证券研究

3／半导体：新需求拉动叠加进口替代，行业迎来黄金机遇

- 3.1／行业变局：需求多元、龙头集中、周期减弱
- 3.2／供需格局：库存主导行业短期景气波动
- 3.3／大陆半导体行业：贸易战和库存短期扰动不改加速发展大趋势
- 3.4／产业链分析：建厂潮拉动设备材料、5G+AI带来设计领域新机遇

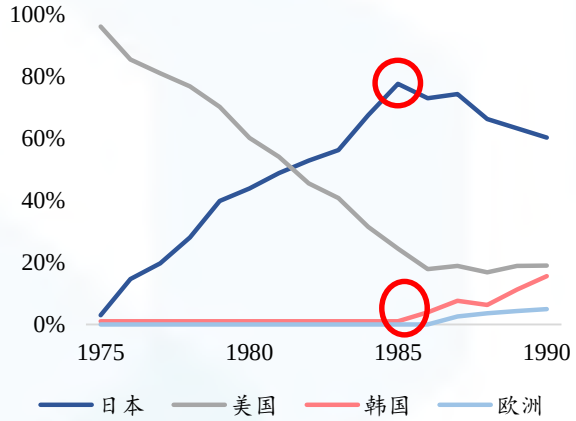
	供给端	需求端	
短期	高水位库存致盈利能力下滑，指数估值处于历史低位。	中美贸易战下半导体行业“三重承压”，需求下降。	短期库存承压，资本市场估值下移
中长期	产业转移、进口替代主旋律，千亿设备需求，代工成本下降拓宽设计毛利。	IoT/5G/AI，长期拉动行业新增长	中长期产业转移持续看好



3.3 大陆半导体行业：贸易战和库存扰动不改加速发展大趋势

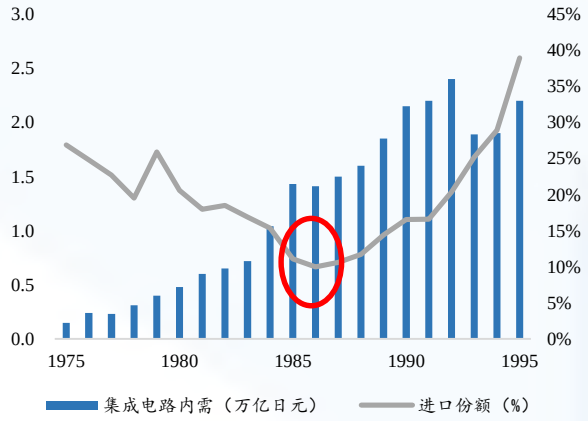
- **以史为鉴，日美贸易战是日本半导体没落的催化剂和转折点，但并非决定因素**
  - 贸易战引入的**价格监督制度**导致日产DRAM价格上升，出口竞争力下降
  - 1985年广场协议签订后日元大幅贬值，其后三年间**集成电路出口持续下降，**而半导体协议开放日本市场的要求使**集成电路进口份额逐年提升**

1975-1990年DRAM全球份额变化情况



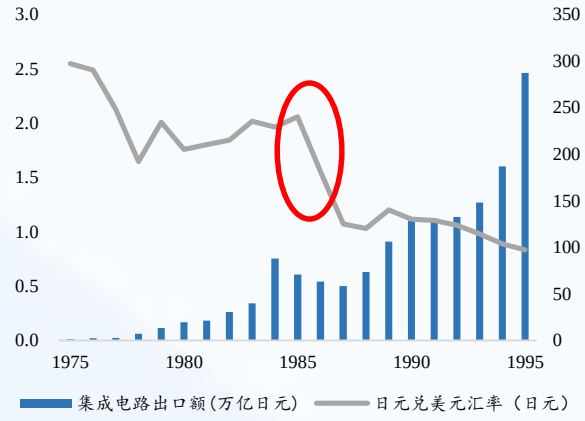
数据来源：《日本半导体产业发展篇》、国泰君安证券研究

日本集成电路内需及进口份额变化



数据来源：《日本半导体产业发展篇》、国泰君安证券研究

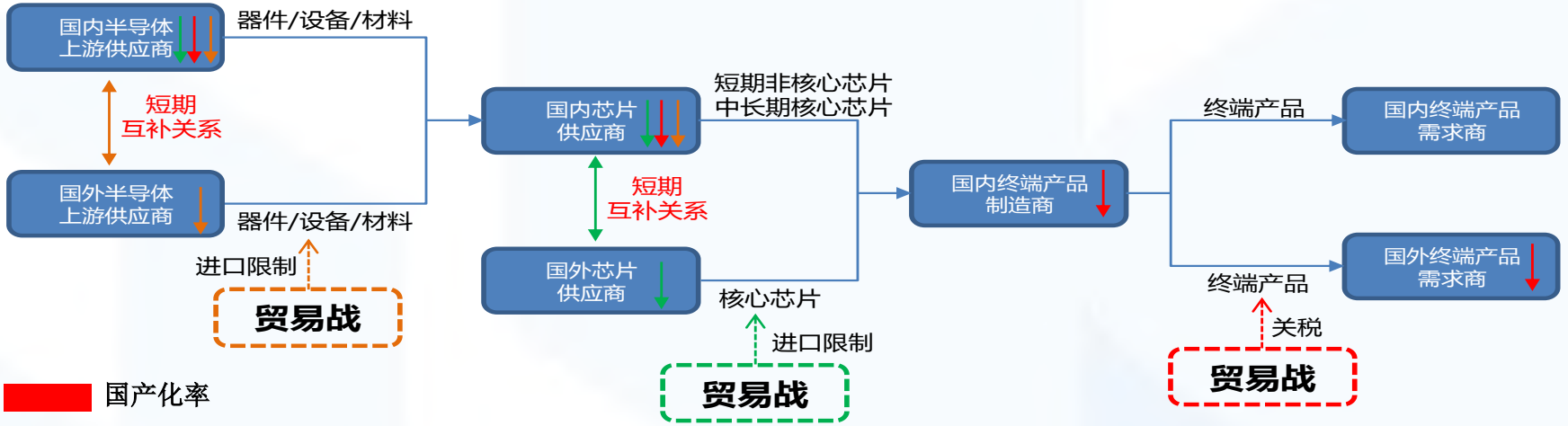
日本集成电路出口额及日元兑美元汇率

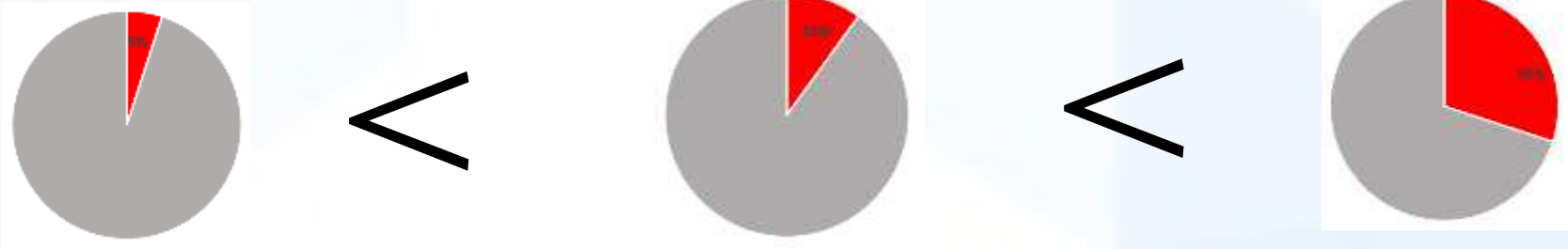


数据来源：《日本半导体产业发展篇》、国泰君安证券研究

3.3 大陆半导体行业：贸易战和库存扰动不改加速发展大趋势

- **短期内，贸易战对需求端造成一定压力，如有缓解将释放需求压力**
  - 贸易关税降低半导体终端产品出口需求，造成供应链端的放大效应
  - “潜在”禁运效应下国外核心芯片、设备、原材料进口受制，短期国内供应商与国外互补关系

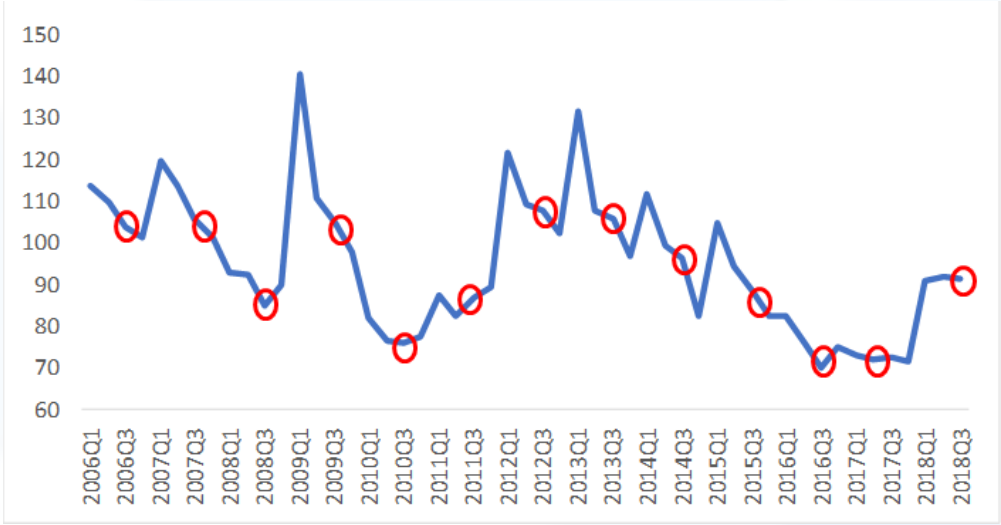




3.3 大陆半导体行业：贸易战和库存扰动不改加速发展大趋势

- **供给端：大陆半导体18Q4库存水位较高。**大陆半导体存货周转天数2018Q3达92天，和18Q2基本持平，而历史上三季度是一年中库存周转天数的相对低点（下图红色圈标出为历年的三季度，均处于年度内的较低点并相对二季度环比下降），表明三季度大陆半导体也存在库存压力。

大陆半导体存货周转天数

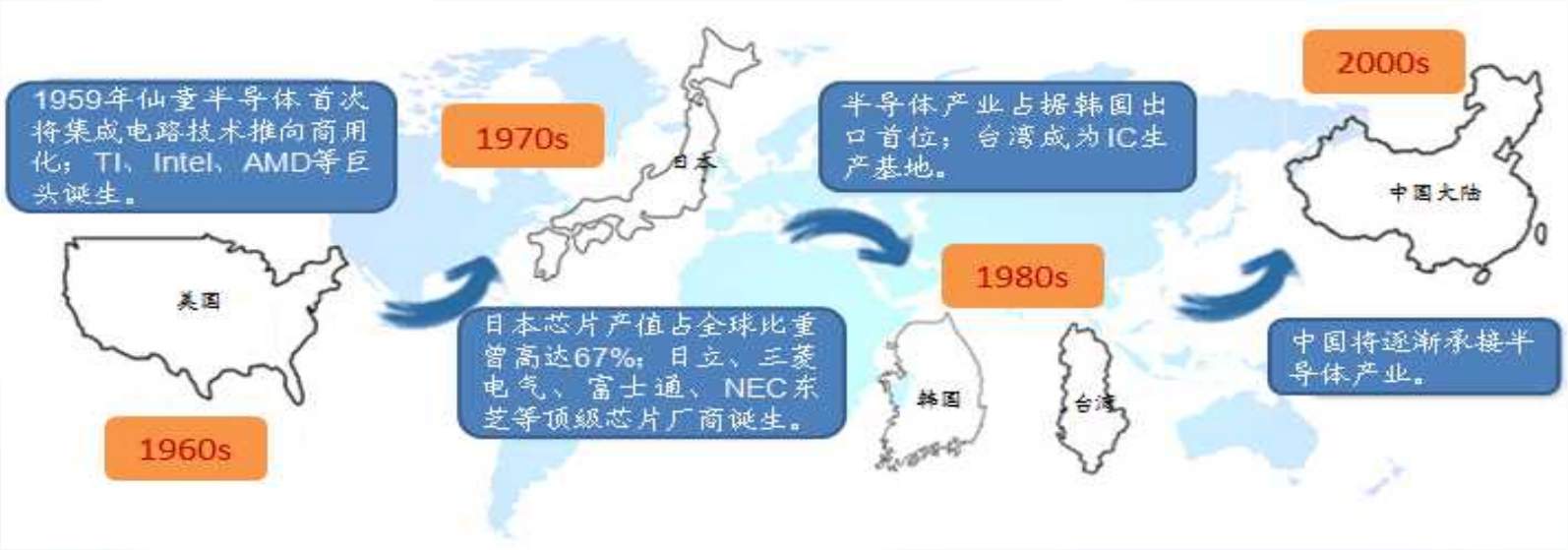


数据来源： Wind、国泰君安证券研究

3.3 大陆半导体行业：贸易战和库存扰动不改加速发展大趋势

- **中长期来看产业产业转移和进口替代是主旋律**

半导体史上有三次产业转移历程，分别是从美到日，从日到韩台，以及当前的向国内转移。第一次是二十世纪70年代，半导体产业从美国转移到日本；到上世纪80年代末开始，韩国和中国台湾逐渐成为全球又一半导体制造基地；最近十余年正发生着全球半导体产能的第三次转移，即向中国大陆、东南亚等新兴市场的转移。



3.3 大陆半导体行业：贸易战和库存扰动不改加速发展大趋势

对标日韩台成功经验，推出构建中国式“官产学”一体化发展模式

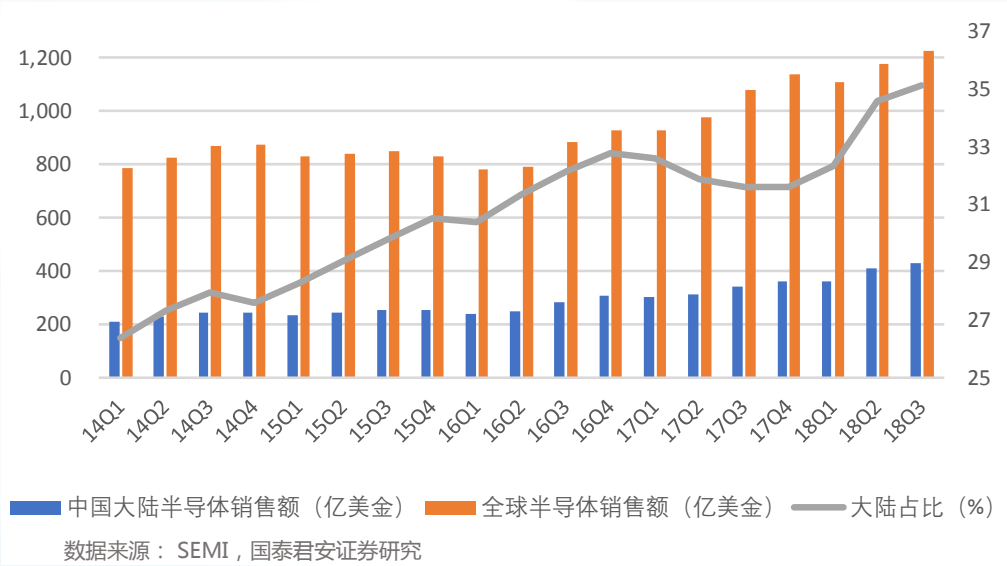
1. 日本：通产省联合五大企业、三大研究所，推出VLSI项目，重点突破DRAM领域。
2. 韩国：国家电子科学院牵头，三星、LG、现代电子和国内六所大学成立韩国电子产业联盟（EIAK）。
3. 台湾：以工研院为首，联合私人高技术公司、岛内大学形成三角生态圈。
4. 构建中国式“官产学”一体化制度，就是加强政策扶持、加大资本投入、增强人才培养。

地区	发展重心	发展经验	结果
日本	存储DRAM	启动VLSI研究项目，重点进攻兆级大容量DRAM，打造官产学一体化体系。	诞生出NEC为首的存储巨无霸，至86年占据了存储器市场的80%份额。
韩国	存储DRAM	依托美国指导，打造韩式管产学一体化制度（韩国电子联盟EIAK），积极扩展产业结构。	取代日本在存储器市场的位置，涌现出三星等半导体IDM巨头，三星更是在17年超越英特尔，成为最大半导体厂商。
台湾	垂直分工模式	政策资金双驱动，成立工研院，专注分工链中各环节	形成垂直分工模式下各环节的巨头，如制造台积电，封测日月光

数据来源： Wind、国泰君安证券研究

3.3 大陆半导体行业：贸易战和库存扰动不改加速发展大趋势

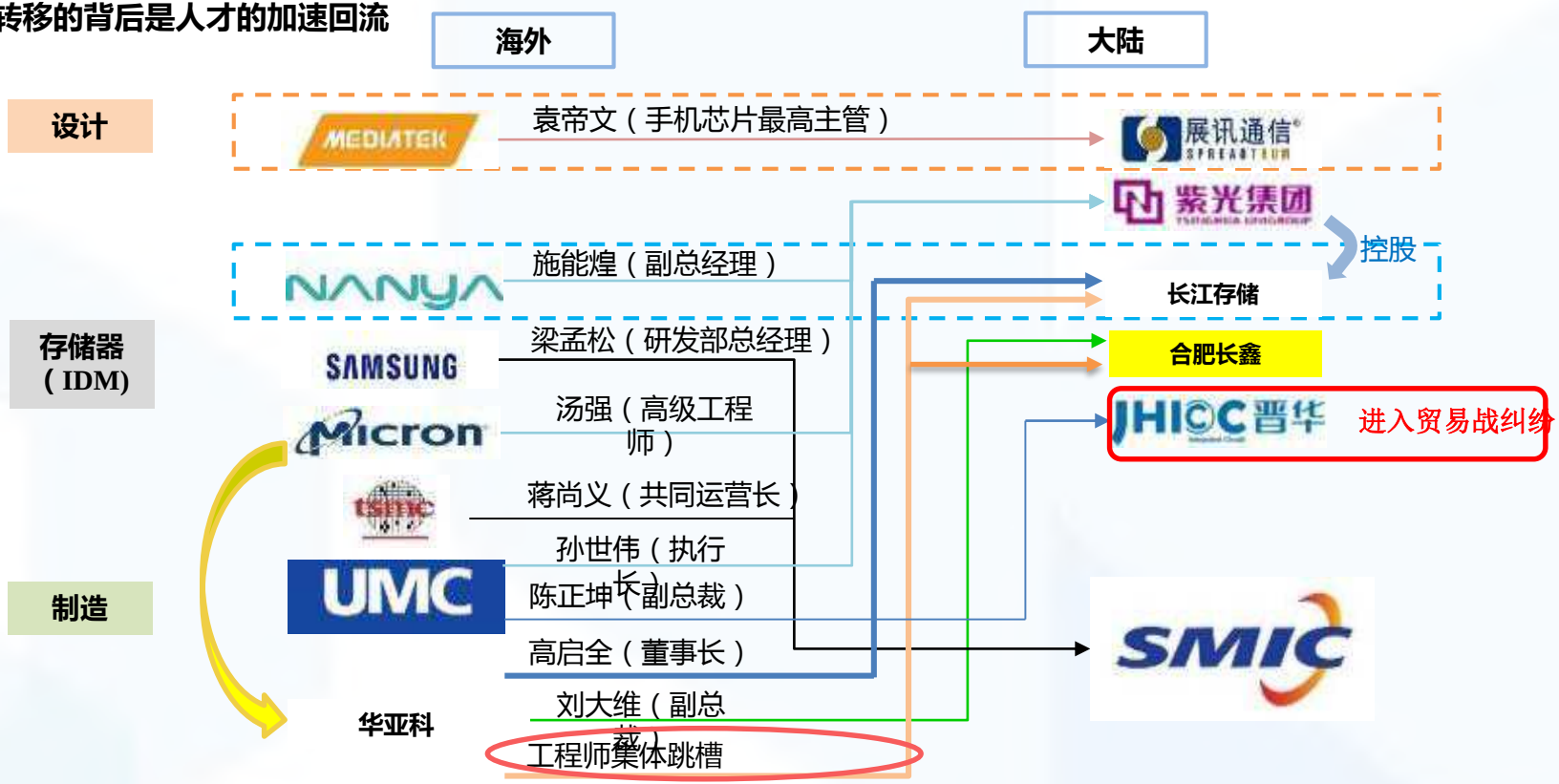
- **从产品端，大陆半导体销售额达1600亿美金，占比达35%，较2014年水平提高近10个点。**
- 从供给端，大陆晶圆投资额2018年预计达124.4亿美金，占全球总投资20%，较2015年提高7个点。预计2020年总投资达186.5亿美金，占25%。



数据来源： SEMI，国泰君安证券研究

	2015	2018	2017	2018E	2019F	2020F
China	4.90	6.46	8.23	12.44	14.42	18.65
Europe	1.94	2.18	3.67	4.39	3.39	4.15
Japan	5.49	4.63	6.49	8.13	7.68	9.58
Korea	7.47	7.69	17.95	17.19	15.93	19.34
North America	5.12	4.49	5.59	5.49	6.53	6.94
SEA/ROW	1.97	3.55	3.20	3.77	3.61	4.73
Taiwan	9.64	12.23	11.49	10.59	12.04	11.65

- 产业转移的背后是人才的加速回流



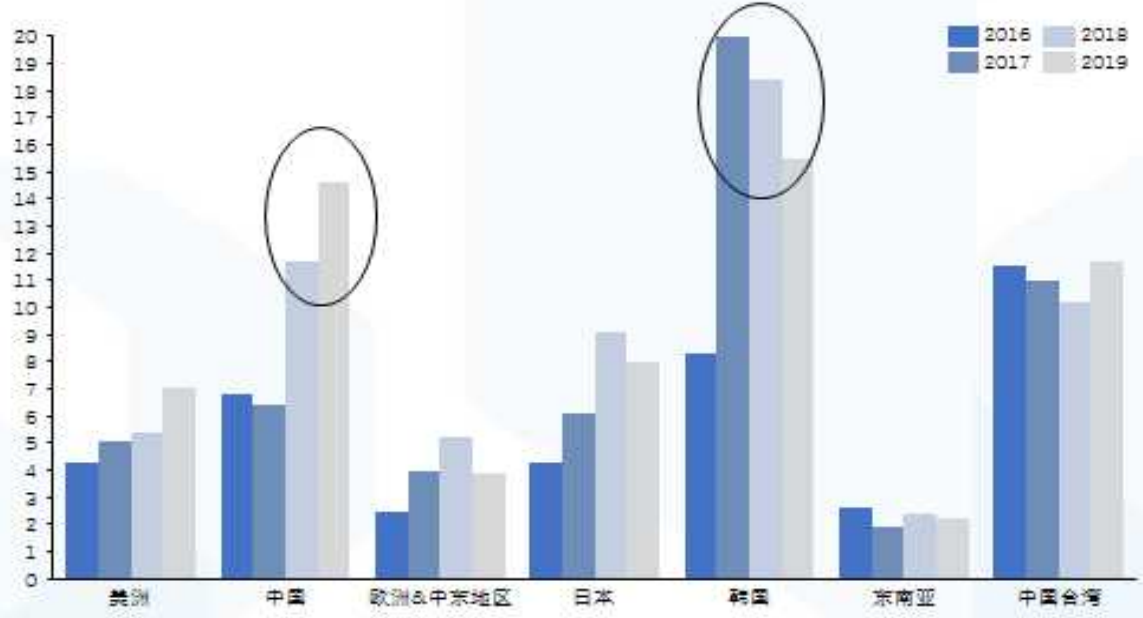
3／半导体：新需求拉动叠加进口替代，行业迎来黄金机遇

- 3.1／行业变局：需求多元、龙头集中、周期减弱
- 3.2／供需格局：库存主导行业短期景气波动
- 3.3／大陆半导体行业：贸易战和库存短期扰动不改加速发展大趋势
- 3.4／产业链分析：建厂潮拉动设备材料、5G+AI带来设计领域新机遇

3.4 半导体产业链：建厂潮拉动设备、材料需求

- **未来几年，全球新建晶圆厂近一半在大陆，预计2020年大陆产能将达到全球总产能的20%以上。**
- **2019年大陆是晶圆资本支出增幅最大年度，较2018年提升25%。**

按地域划分的Fab设备支出情况（单位：10亿美元）



数据来源： SEMI，国泰君安证券研究

地域	2018-2019的增长率
中国	25%
美洲	24%
中国台湾	15%
东南亚	-8%
日本	-12%
韩国	-16%
欧洲&中东地区	-25%

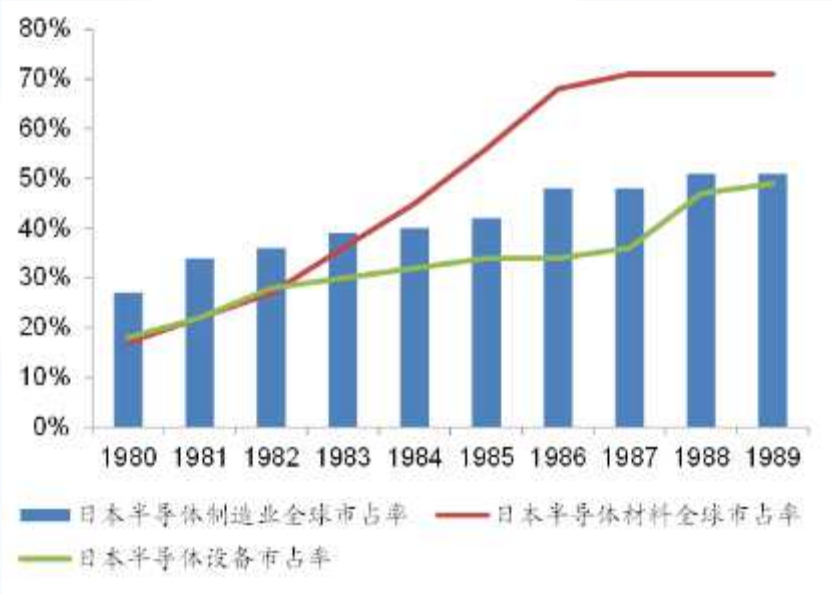
数据来源： SEMI ，国泰君安证券研究

3.4 半导体产业链：建厂潮拉动设备、材料需求

性质		公司	应用	制程	月产能	投产时间	总投资额（亿元）	2018-2020年设备投资额（亿元）	2018设备投资额（亿元）	2019投资额（亿元）	2020投资额（亿元）
内资	存储	华虹	eNVM, RF, power management	90/65nm	4万片	2019年下半年	157.5	119.7	59.85	59.85	0
		长江存储	3D NAND		20万片	2018年下半年	1512	567	567	0	0
		合肥长鑫	DRAM		12.5万片	2018年底	453.6	340.2	100	100	100
	代工	中芯国际	Logic	14nm	3.5万片	约2020年	645.12	483.84	0	241.92	241.92
		中芯国际	IoT	65/55nm	4万片	约2020年	106	80	0	40	40
		华虹无锡	Logic	90-65 /55 nm	4万片	2019年底一期达产	689	172	70	100	100
		华力微	Logic	28/20/14nm	4万片	2018年试生产，2022年满产	387	290	58	58	58
	其他	士兰微	MEMS	90nm	8万片	2020年	70	52.5	0	26.25	26.25
		士兰微		90/65nm			100	75	25	25	25
	内资合计						**3431.22**	**2008.24**	**1050.05**	**451.02**	**391.17**
外资（合资）	存储	三星	3D-NAND		8万片	约2020年	441	330.75	110.25	110.25	110.25
		英特尔	3D NAND		7万片	2019	126	94.5	63	0	0
	代工	台积电	Logic	16nm/14nm	2万片	2018年下半年	189	69.3	69.3	0	0
		格罗方德	Logic，PMIC	一期180nm/130nm，二期22nm	一期2万片，二期8.5万片	一期2018年投产，二期2019年投产	630	453.6	226.8	226.8	0
	其他	晶合（合资）	面板驱动	150/110/90nm	4万片	2017年9月量产	128.1	100	50	30	20
		万国半导体	功率半导体		5万片制造、1250KK封测	2018年下半年	63	28.35	14.175	14.175	0
	外资合计						**1911**	**1102.5**	**546.525**	**414.225**	**110.25**
				历年设备投资额（亿元）					**1597**	**865**	**501**
				内资建厂需求占比（%）					**65.8%**	**52.1%**	**78.0%**

数据来源：Gartner, 国泰君安证券研究

- **制造环节对产业链拉动作用明显。**日本半导体制造从80年全球占比不到30%提升至1989年51%，材料设备占比从20%不到迅速提升至40%和70%。
- 从设备和材料40年历史分析，一共经历4次快速成长期，分别是20世纪80~90年代产业链向亚太转移叠加8英寸上量，世纪交界互联网泡沫，2004~2006 12英寸设备上量及2015~今半导体产业链向大陆转移叠加存储器投资热潮。**且由于设备lead time周期较材料长半年以及IC设备价格持续提高，IC设备市场较材料波动显著。**



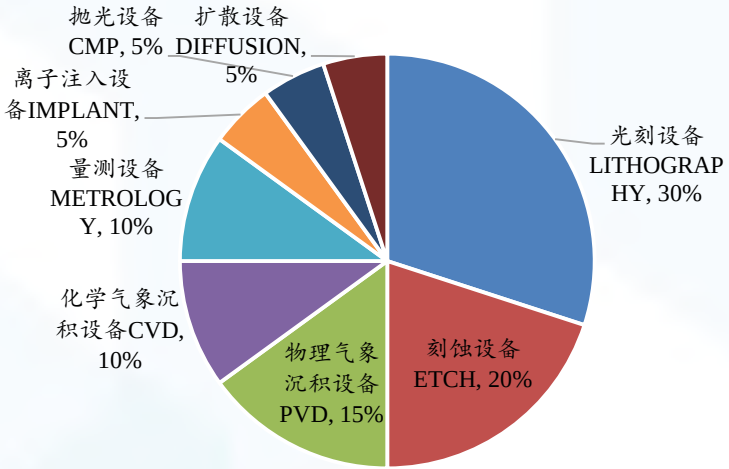
数据来源：IC Insights、国泰君安证券研究

3.4 半导体产业链：建厂潮拉动设备、材料需求

18Q3大陆跃升成为全球第一大设备市场

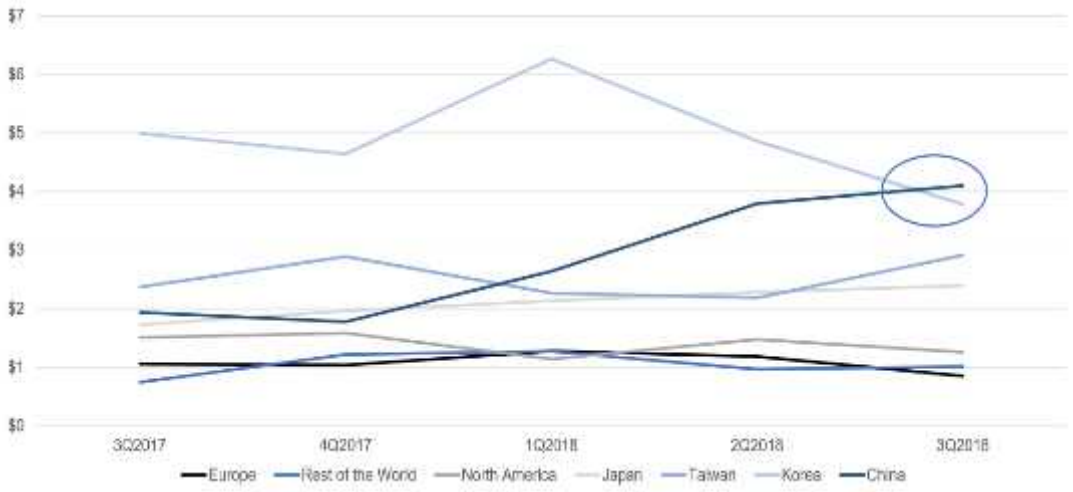
- 2018Q3大陆首次超越韩国成为全球半导体设备第一大市场。2018年规模120亿美金，预计2019年达142亿美金。
- 资本开支中设备投资占75-80%，设备投资中晶圆制造设备约占80%，测试设备占比9%，封装设备6%

晶圆生产线各类设备投资占比



数据来源： SEMI、国泰君安证券研究

18Q3大陆超过韩国成为全球第一大IC设备市场



数据来源： SEMI、国泰君安证券研究

3.4 大陆建厂潮带来千亿设备需求，内资需求逐年升高

国际集中国内分散，国产设备继续突破

- 虽然中国设备市场占比逐年增加，但目前主要生产企业主要集中于欧美、日本、韩国和台湾等国家和地区。
- 细分领域中，龙头集中的现象依然明显。

全球IC装备市场高度垄断

	18年销售额(亿美元)	市占率	相关产品
应用材料	96.59	23.5%	原子层沉积、物理气相沉积、化学气相沉积、电镀、侵蚀、离子注入、快速热处理、化学机械抛光、测量和硅片检测等
ASML	80.14	19.5%	光刻机
东京电子	71.57	17.4%	成膜设备、等离子刻蚀机等
泛林	63.75	15.5%	薄膜设备、沉积设备、 等离子蚀刻、剥离、清洗设备
科磊	29.84	7.2%	缺陷检测设备、等离子刻蚀机、晶圆测量设备、掩膜板制造设备
DNS	18.12	4.4%	晶圆清洗设备、退火设备等
爱德万	13.96	3.4%	测试设备等
泰瑞达	17.53	4.3%	测试设备等
日立高新	11.97	2.9%	干法刻蚀设备等
尼康	8.34	2.0%	光刻机
合计(亿美元)			412.40

国产设备持续突破

公司	17年半导体设备收入(亿)	占国产市场份额	主要产品
中电科集团(包含41/45/48所、北京中科信、北京中电科)	9.28	19.8%	离子注入机、退火炉等IC装备；扩散炉、刻蚀机、PECVD、高温烧结炉等光伏装备
晶盛机电	6.75	14.4%	单晶炉等晶体生长设备
捷佳伟创新能源	7.11	15.1%	晶硅电池设备、硅片清洗设备
北方华创	8.13	17.3%	刻蚀设备、CVD设备、晶片清洗、封装设备
中微半导体	4.85	10.3%	高端刻蚀机、部分成膜设备
上海微电子	2.9	6.2%	光刻机、晶圆检测设备
北京京运通	2.68	5.7%	多晶硅铸锭炉、单晶炉等晶体生长设备
天通吉成	2.14	4.6%	粉末成形机
盛美半导体	1.64	3.5%	晶圆清洗设备
深圳格兰达	1.5	3.2%	激光打标机、光检机等自动化设备
合计	46.98		

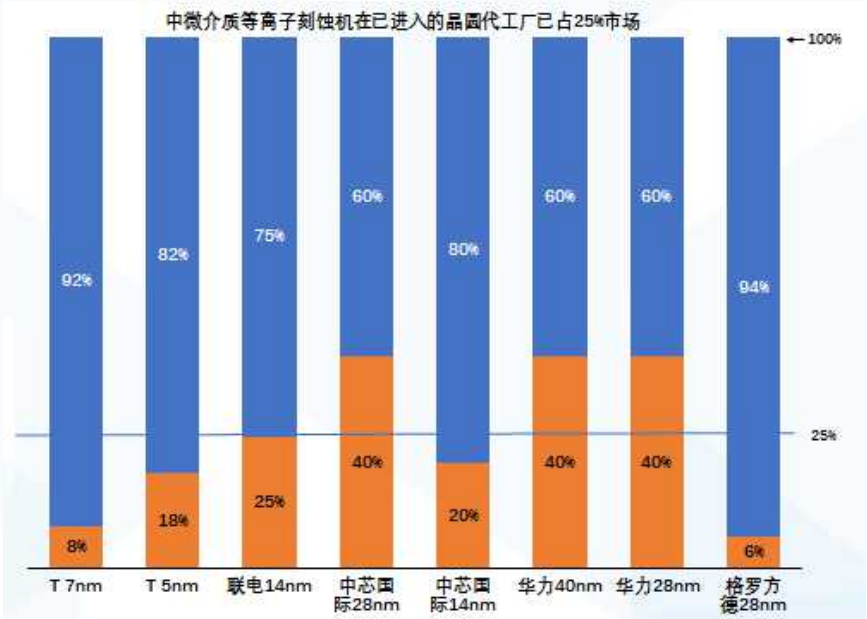
数据来源： SEMI、国泰君安证券研究

3.4 大陆建厂潮带来千亿设备需求，国产设备迎来机遇

- **2010年开始国产设备逐步进入大陆大线，经历了严格的四个阶段的考核验证，部分设备历经8年持续提升，主要技术指标与进口设备相当。**
- **工艺覆盖率较低，细分领域中，龙头集中的现象依然明显。国产机台覆盖率17%。**国内龙头中微半导体CCP刻蚀机在大陆晶圆厂市场占比为25%。

国产设备不断通过验证

中微半导体CCP刻蚀机国产化率已达25%



数据来源：Qorvo，国泰君安证券研究

数据来源：Qorvo，国泰君安证券研究

3.4 大陆建厂潮带来千亿设备需求，国产设备迎来机遇

- **从目前主流产线来看，目前典型产线设备国产化率平均达到7%，存储产线国产化率最高突破两位数。**其中长江存储国产化率最高，达到12%；其次是华虹fab6，国产化率为8%。
- **国产化率逐渐提高，在建的长江存储和华虹fab6的国产化率高于已量产的华虹fab5和fab1-3，其中fab5国产化率仅为4%，仅为fab6国产化率的一半。**落后工艺产线国产化率较高。总体来看，日本设备占比最高（35%），美国次之（33%），而后是中国（7%）和瑞士（6%）。

产线	奥地利	德国	法国	韩国	荷兰	加拿大	捷克	马来西亚	美国	日本	瑞士	未知	新加坡	匈牙利	以色列	英国	中国	中国台湾	中国香港	总计	国产化率
华虹fab1-3		1		7	1		2		59	57		10	3	2	1		11	16	18	188	6%
华虹fab5	5	1		8	2				106	100	1	77			6		14	2		322	4%
华虹fab6	1	2	1		9	2		2	161	132	36	6	3	2	29		36	10	2	434	8%
晋华		7	9	17	19				192	252	20	51				1	17	8		593	3%
晶合		3			1				92	150	2	15			3		4	1		271	1%
长存	2	7	1	54	11		5		238	202	88	18	2		9	5	90	4		736	12%
总计	**8**	**21**	**11**	**86**	**43**	**2**	**7**	**2**	**848**	**893**	**147**	**177**	**8**	**4**	**48**	**6**	**172**	**41**	**20**	**2544**	7%
各国家地区占比	0%	1%	0%	3%	2%	0%	0%	0%	33%	35%	6%	7%	0%	0%	2%	0%	7%	2%	1%	100%	

数据来源：SEMI、国泰君安证券研究

3.4 大陆建厂潮带来数千亿设备需求，内资需求升高

- 根据我们测算，以现有产线投资计划来看，**2018-2020年大陆设备投资额分别超过1597亿，865 亿和501 亿，共计3110 亿**元，未来随着产业转移的进行，相信将会有更大的销售规模。
- 半导体设备国产化率目标：2020年之前，90～32纳米工艺设备国产化率达到50%。在2025年之前，20～14纳米工艺设备国产化率达到30%，实现浸没式光刻机国产化。

历年国内设备需求超百亿

		2018	2019	2020
内资	**设备投资额（亿元）**	**1050.05**	**451.02**	**391.17**
	国产化率	12%	20%	40%
	国产设备投资额（亿元）	**126.0**	**90.2**	**156.5**
外资	**设备投资额（亿元）**	**546.53**	**414.23**	**110.25**
	国产化率	6%	7%	12%
	国产设备投资额（亿元）	**32.8**	**29.0**	**13**
国产设备设备总投资额（亿元）		**158.8**	**119.2**	**169.7**

数据来源：中国产业信息网，国泰君安证券研究

前道设备需求市场规模

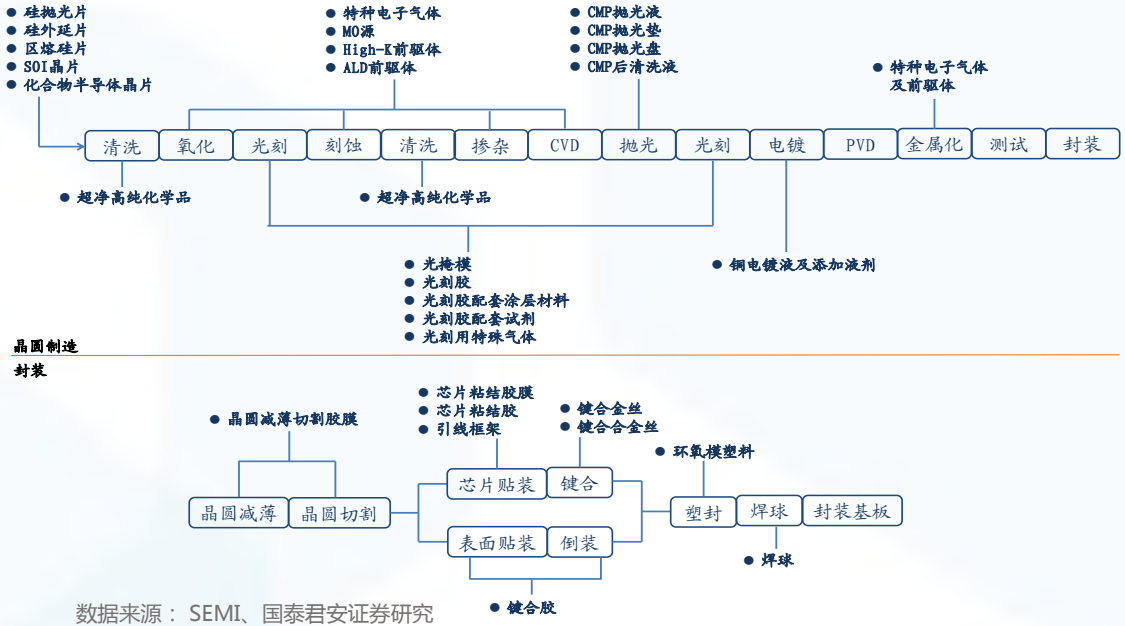
	2018	2019	国内主要厂商
PVD	3.8	4.2	**北方华创**
刻蚀设备	15.3	9.7	中微半导体、**北方华创**
CVD	19.2	11.4	中微半导体、**北方华创**
量测设备	12.8	7.6	睿励科学仪器
离子注入设备	12.8	7.6	四十八所、中科信
抛光设备	6.4	3.8	华海清科、盛美半导体
扩散设备	6.4	3.8	**北方华创**
光刻设备	6.4	3.8	上海微电子
合计	83.0	51.9	

数据来源：中国产业信息网，国泰君安证券研究

3.4 大陆已经成为全球第一大设备市场

半导体材料种类繁多，从晶圆制造到封测包括晶圆、光刻胶、电子气体、高纯化学试剂等。2018年市场规模超600亿美金

半导体材料贯穿制造，封装全工艺



数据来源：SEMI、国泰君安证券研究

半导体材料市场规模巨大（单位：亿美元）

		2016	2017	2018
前端(晶圆制造材料)	硅片	94.68	113.62	124.98
	SOI硅片	4.18	4.60	5.06
	光掩膜	36.41	40.05	44.06
	光刻胶	15.40	16.94	18.63
	光刻胶配套试剂	19.58	21.54	23.69
	试剂	12.32	13.55	14.91
	电子气体	39.16	43.08	47.38
	靶材	7.04	7.74	8.52
	CMP材料	18.48	20.33	22.36
	其他材料	34.98	38.48	42.33
	合计	282.23	283.23	284.23
后端（晶圆封装材料）	引线架	38.28	42.11	46.32
	有机封装	90.20	99.22	109.14
	陶瓷封装材料	23.76	26.14	28.75
	键合丝	35.86	39.45	43.39
	包封材料	32.12	35.33	38.87
	芯片粘结材料	8.03	8.83	9.72
	其他材料	4.95	5.45	5.99
	合计	233.20	256.52	282.17
半导体材料市场合计市场规模		515.43	576.44	634.09

数据来源：SEMI、国泰君安证券研究

3.4 半导体材料壁垒较高，市场格局“分散与集中”并存

较高的壁垒与繁多的种类，造成了半导体材料市场“分散与集中”并存的市场格局，并主要由日本垄断

- 半导体材料贯穿工艺全环节，种类繁多，不同材料物理、化学性能差异巨大，造成无法一家独大的格局。但又由于较高的技术壁垒，并且准入周期较长，每一种半导体材料又都有寡头垄断。
- 日本供应商占据产业链主导领先地位。

日本半导体材料市场版图：龙头齐聚

数据来源：SEMI、国泰君安证券研究

半导体材料竞争格局独特：分散与集中并存

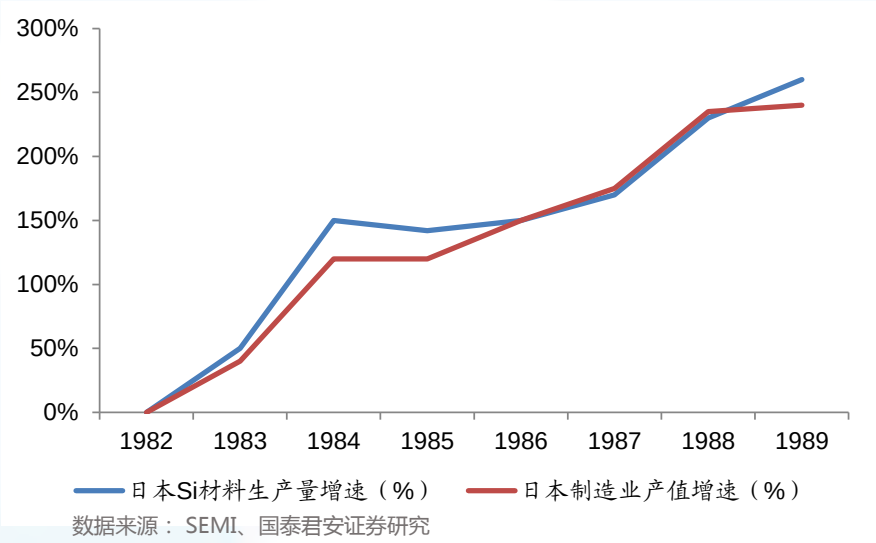
半导体材料种类		主要厂商	前四大公司市占率
硅片		日本信越、日本SUMCO、德国Siltronic、韩国SunEdision	74%
特种气体		美国气体化工、美国普莱克斯、日本昭和电工、英国BOC	75%
超净高纯试剂	欧美	BASF、霍尼韦尔、ATMI、杜邦	37%
	日本公司	关东化学、三菱化学、京都化工、住友化学	34%
	台湾地区和韩国公司	东应化、脸仕电子、鑫林科技、东友	17%
光刻胶		日本合成橡胶、东京日化、美国罗门哈斯、日本信越	80%
靶材		JX/Nikko、Praxair、Honeywell、Tosoh	80%
抛光	抛光垫	美国陶氏化学、美国Cabot、InnoPad、Thomas West	90%
	抛光液	美国Cabot、美国陶氏化学、Hitachi Chemical、美国气体化工	90%

数据来源：SEMI、国泰君安证券研究

3.4 半导体材料国产化率逐步提升

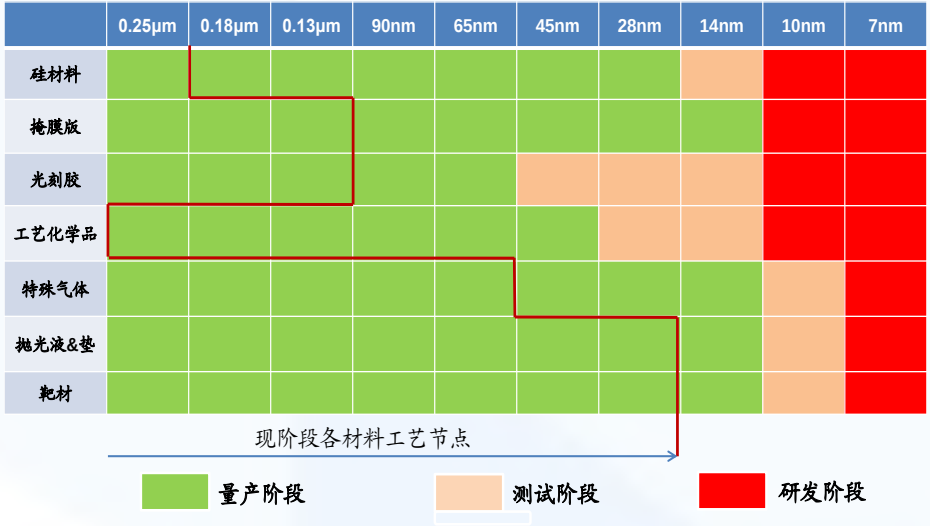
- **全球半导体制造业转移的趋势对于半导体材料市场同样适用，推动作用预计会相当明显。**日本20世纪80年代半导体制造业增速和同期硅材料增速拟合度高。
- 到2020年，除光刻胶等少数材料，半导体材料工艺将从现阶段μm级向14nm迈进，半导体材料国产化将加速进行，市场具有重大投资机会。

日本硅材料产量增速与制造业增速1982-1989完全拟合



数据来源： SEMI、国泰君安证券研究

我国2020年半导体材料预计国产化情况



数据来源：中国产业信息网，国泰君安证券研究

3.4 国产材料市场超百亿美金

- **半导体材料不存在一家通吃，大者恒大的局面。而半导体材料的多元化市场结构造成了利基市场空间，从而为国产材料公司通过聚焦战略突破某种或某几种材料成为可能。**
- 根据CSIA，2015年大陆半导体材料市场空间590亿元，2020年达到1120亿元，复合增长率13.68%；同期国内半导体材料产能增长更为迅猛，从2015年230亿元增长到2020年1000亿元，复合增长率高达34.16%。

国内半导体材料厂商通过利基市场渗透

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
硫酸铜电镀液								88%
四氟化碳 CF4								78%
铜连线蚀刻后清洗								72%
三氟甲烷 CHF3								56%
氮气 N2							86%	100%
300mm Al及合金靶							60%	76%
过氧化氢						100%	100%	100%
300mm Ti靶						88%	100%	100%
300mm Ni 合金靶						68%	71%	95%
六氟乙烷 C2F6						66%	76%	87%
Cu阳极					68%	94%	96%	97%
200mm Ti靶					60%	80%	82%	83%
200mm Al及合金靶					61%	76%	76%	80%
铜抛光液				69%	72%	74%	73%	100%
Ta组件				67%	80%	88%	87%	68%
200mm Ta靶			78%	65%	70%	83%	77%	76%
六氟化钨 WF6			100%	100%	100%	100%	100%	100%
阻挡层抛光液		64%	70%	79%	82%	88%	88%	100%
三氟化氮 NF3	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

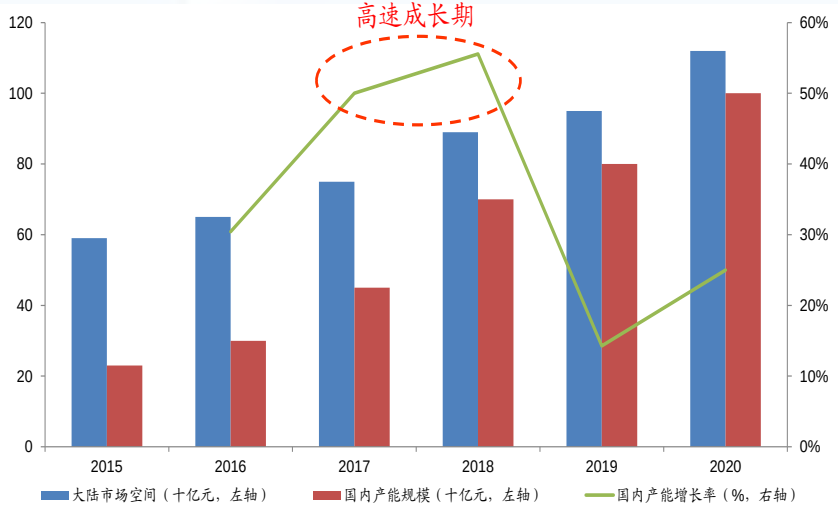
通过利基市场获得突破

1

10

数据来源： SEMI、国泰君安证券研究

国内半导体材料高速增长

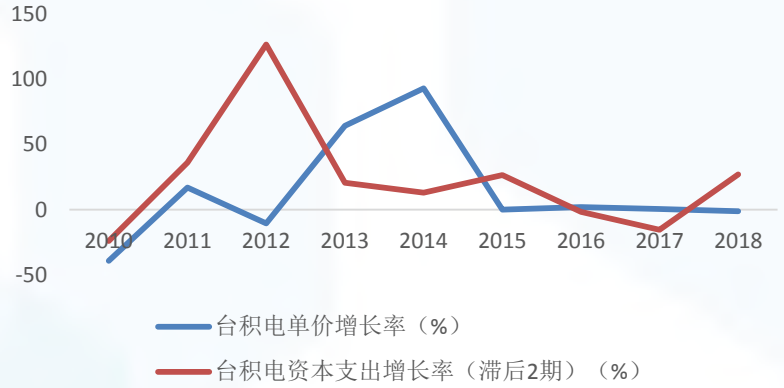


数据来源： SEMI、国泰君安证券研究

3.4 建厂潮驱使代工ASP下降，上游设计业盈利能力有望增强

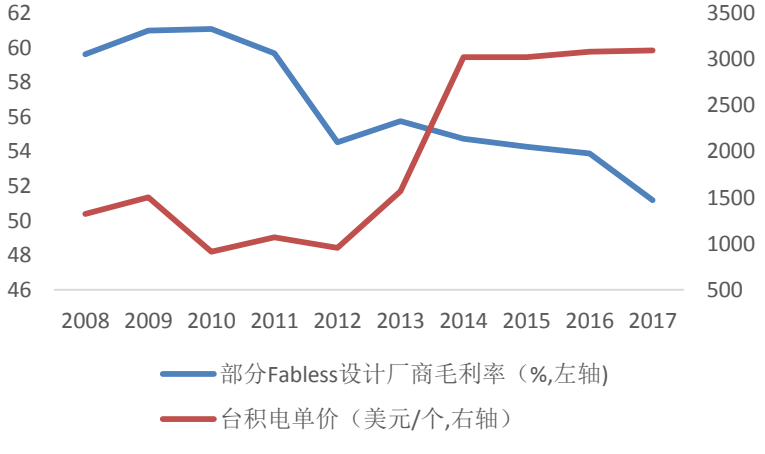
- **建厂潮资本支出提升，抑制代工价格增长，从而设计业毛利率有望提升**
  - 根据台积电数据，资本支出增长率与ASP增长率反向变动，且这种影响具有滞后性，滞后期约为两年。因此大陆建厂潮下，随着代工厂资本支出不断增加，产能增多加剧芯片代工制造的竞争，芯片代工价格将迎来下行期。2018年台积电芯片ASP价格微有下降；同时台积电宣布19年一季度将采取价格优惠策略吸引客户。
  - 代工价格的下降将带来Fabless芯片设计厂商毛利率的提升。未来上游设计业受益于成本的降低，盈利能力将大幅提高，本土设计厂商将迎来蓬勃发展。

资本支出提升，芯片ASP迎来下行期



数据来源：Bloomberg、国泰君安证券研究

Fabless设计厂商毛利率与代工价格呈负相关



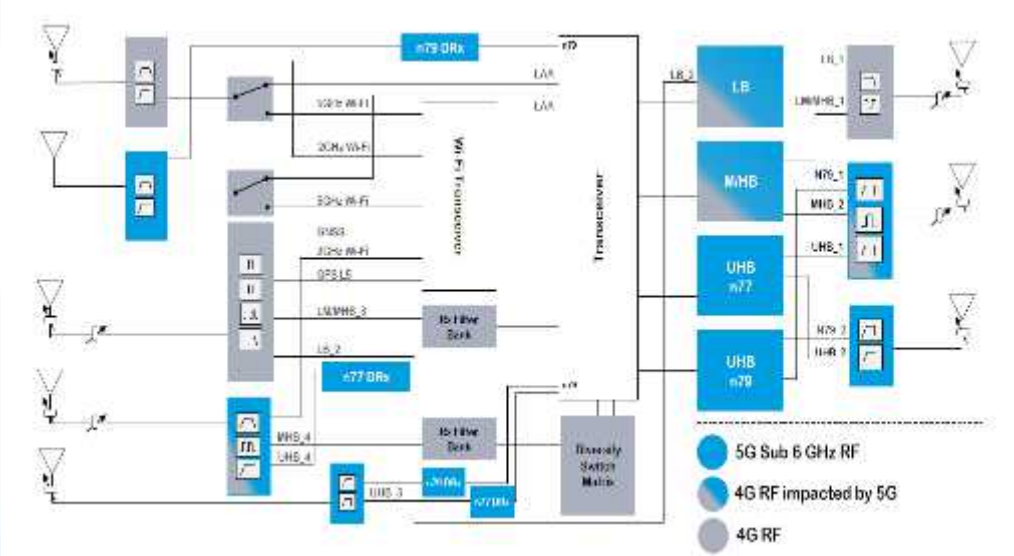
数据来源：Bloomberg、国泰君安证券研究

3.4 5G终端射频前端芯片复杂度提升、ASP将持续攀升

- **5G射频芯片日趋复杂，量价齐升**

5G时代下，智能手机需要支持的频段数越来越多，单片射频芯片包含元器件数越来越多，其结构也越来越复杂。通常4G手机要支持2G/3G频段，5G手机同时要兼容2G/3G/4G频段，从而增加射频前端芯片的复杂性。

5G射频芯片相对于4G射频芯片更加复杂

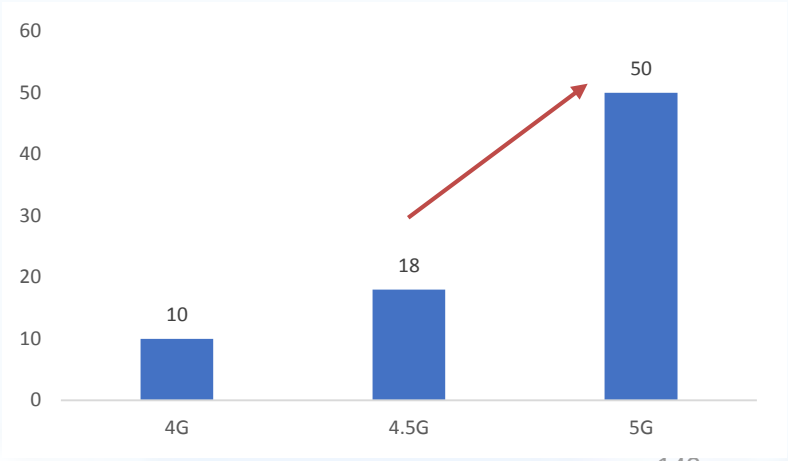


数据来源：Qorvo

射频芯片包含元器件数增多

类别	功放	双工器	滤波器	开关
2G	1	0	2	0
3G	3	4	1	0
4G	4	3	7	4

射频芯片单价逐渐提升（美元）



数据来源：Qorvo，国泰君安证券研究

3.4 5G推动下，全球射频前端芯片市场快速增长

- **全球射频前端芯片市场保持快速增长。**

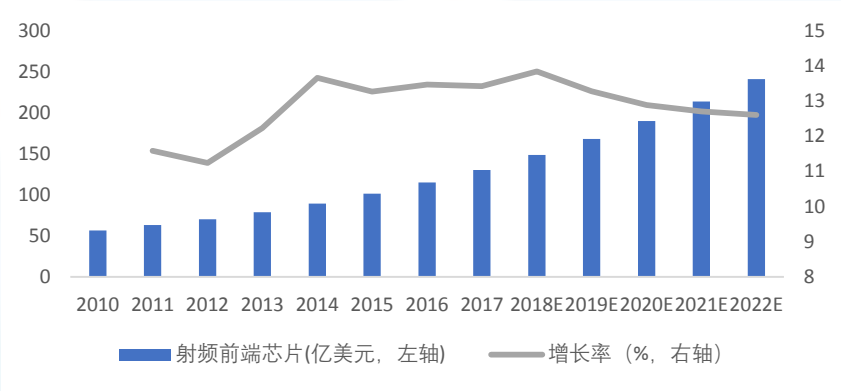
2017年，全球手机射频芯片市场达到138美元，增速13%。根据Yole预测，2022年，市场规模预计将突破250亿美元。

- **5G射频前端芯片占比快速提高。**
- **预计2022年， 5G射频前端芯片占比达到25%。**

全球射频前端芯片各组成部分市场

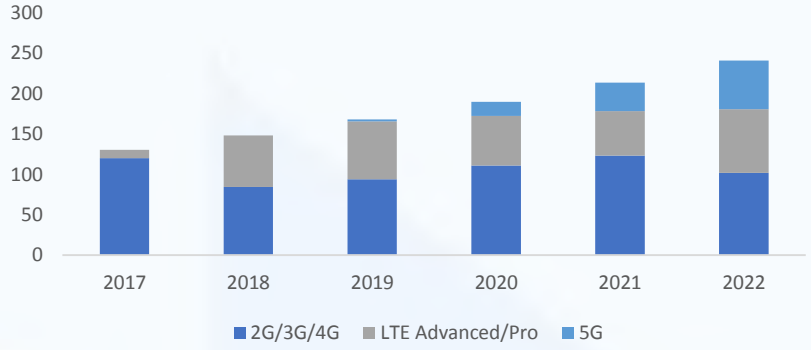
数据来源：Yole，国泰君安证券研究所

5G射频前端芯片市场规模



数据来源：中国产业信息，国泰君安证券研究所

5G射频前端芯片占比逐渐提高

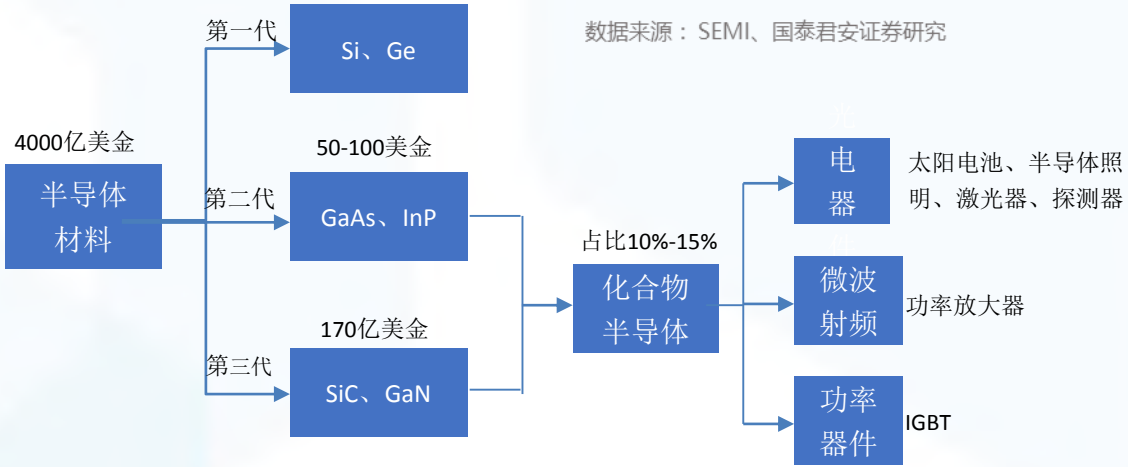


数据来源：Qorvo，国泰君安证券研究所

3.4 射频功率放大器是化合物半导体的新机遇

- **化合物半导体指两种或两种以上元素形成的半导体材料，包括第二代半导体材料（GaAs、InP等）和第三代半导体材料（SiC、GaN等）。**
- **市场整体规模仍较小但增长迅猛：**从销售额来看，2018年半导体市场规模4779.36亿美金，化合物半导体约200-300亿美元（占比5%），根据SEMI预测，未来五年将保持20%以上的复合增速（2017~2022）；从衬底来看，硅衬底销售额约87亿美元，GaAs、GaN、SiC衬底销售额约12亿美元。化合物半导体年主要增长点为5G、军工、汽车。

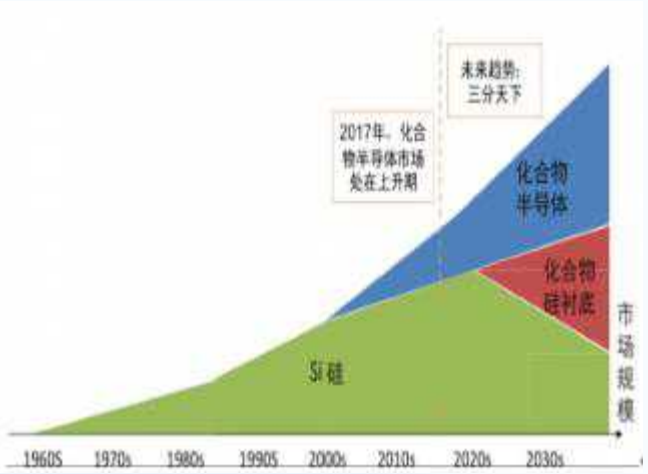
化合物半导体材料及应用



数据来源：SEMI、国泰君安证券研究

数据来源：中国产业信息网，国泰君安证券研究

未来化合物半导体份额将逐步增加

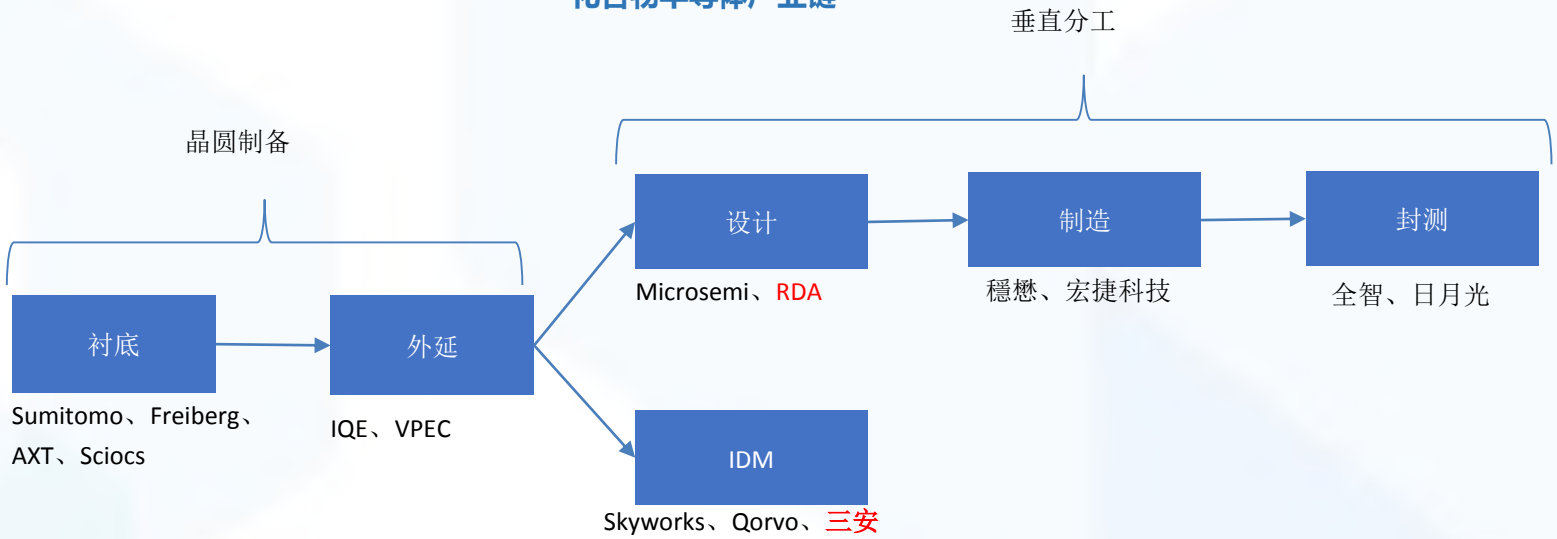


数据来源：中国产业信息网

3.4 化合物半导体：寡头竞争格局，日美欧龙头企业主导产业链

- **诸多领域均高度集中，且行业龙头均为国外企业。衬底领域，前四大厂商占据市场90%份额；外延领域，IQE一家独大，占比60%；GaAs领域Skyworks、Qorvo两家占据约60%份额。国内布局来看，设计厂商包括RDA、汉天下等，目前已经部分占据了中低端的2G/3G/4G/WiFi领域；制造领域三安光电为首家规模量产GaAs、GaN的本土企业。**

化合物半导体产业链

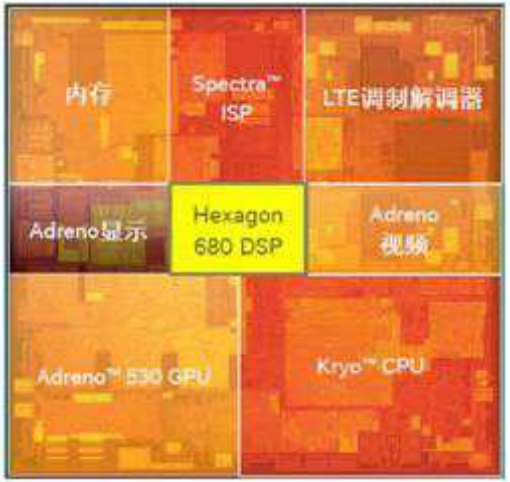


数据来源：SEMI，国泰君安证券研究

3.4 基带芯片：5G时代迎来新机遇

- **基带芯片是手机通信部分的核心部件，决定着通信数据的传输质量。**ARM架构IP授权使用模式使移动设备CPU的设计门槛降低，SoC上其余芯片的性能差异化便决定了SoC的竞争力。
- 基带芯片的作用是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；同时负责地址信息（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。基带芯片主要由CPU处理器、信道编码器、数字信号处理器、调制解调器和接口模块组成。

一款高通SoC芯片含有多个子模块



数据来源：高通官网

手机芯片种类、复杂型日益提升

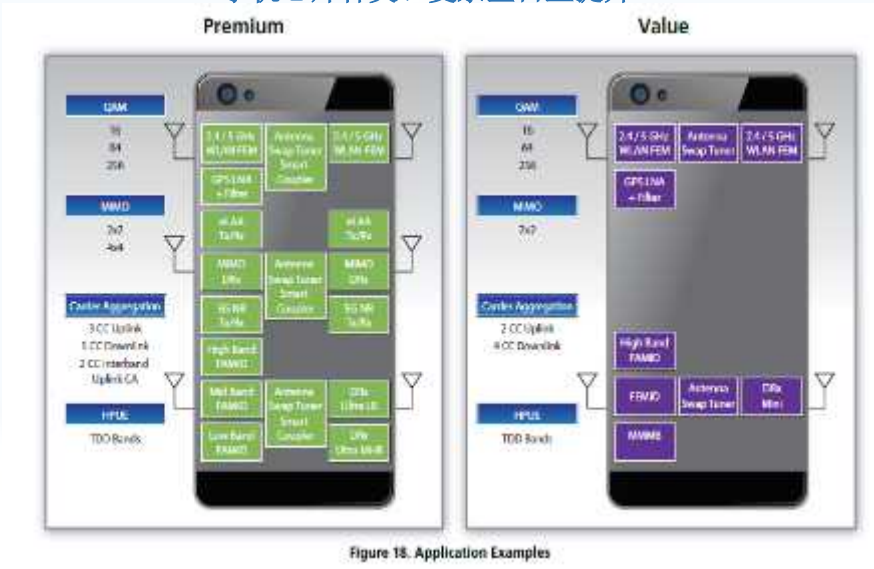


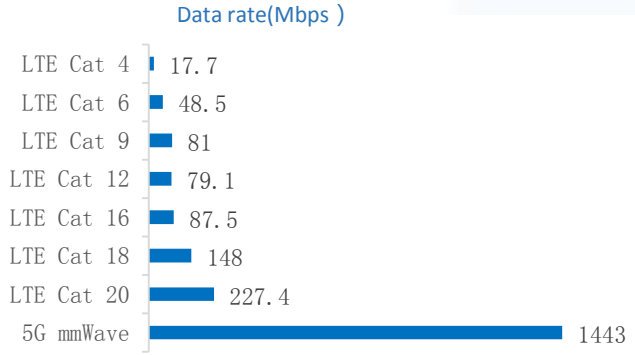
Figure 18. Application Examples

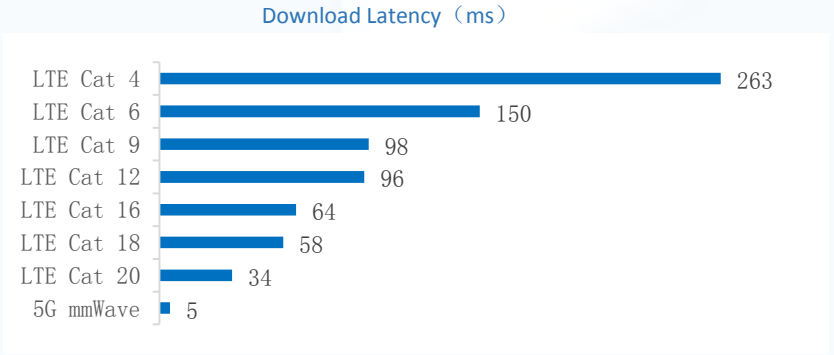
数据来源：《一种适合5G的新型多载波技术》

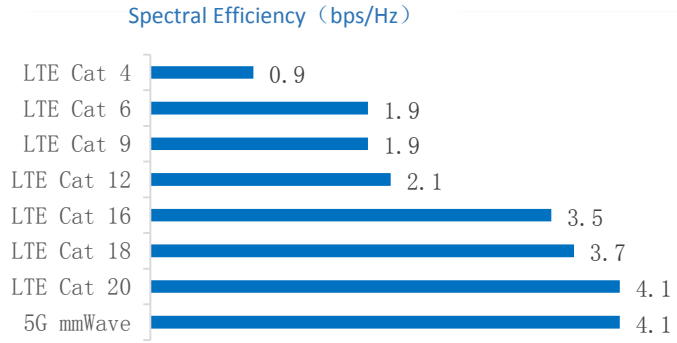
3.4 基带芯片：5G时代设计复杂度提升

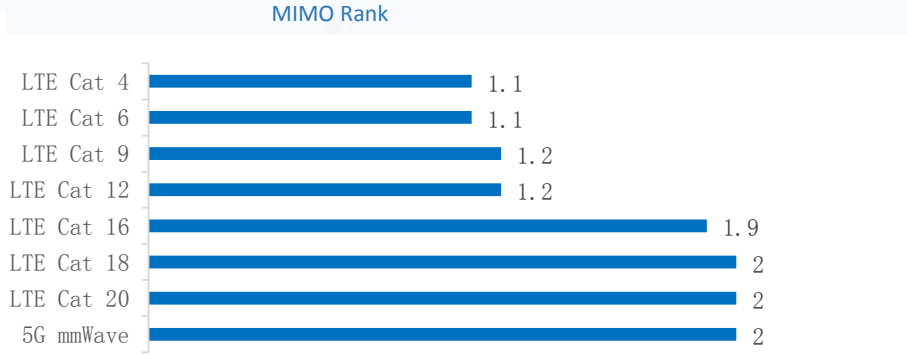
随着通信制式的提升，移动终端设备无线性能不断提高，对基带芯片的要求日益提高

从低端的LTE Cat4到高端的Cat20移动终端无限性能不断提升









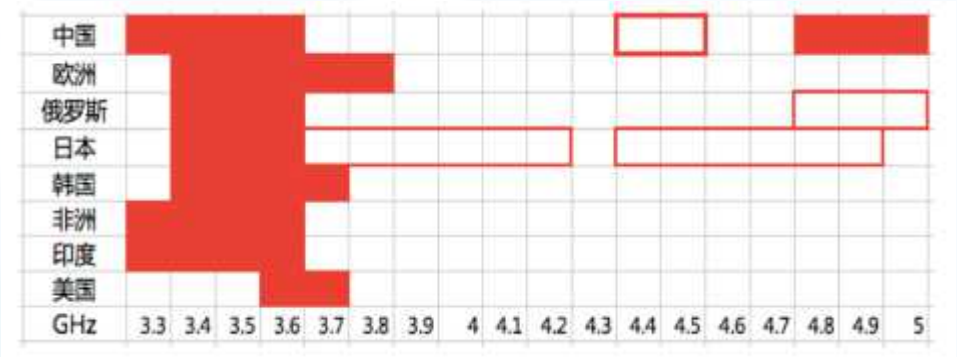
数据来源：高通，国泰君安证券研究

3.4 基带芯片：5G时代设计复杂度提升

- 5G时代，模式和频段的增加带来基带芯片复杂度提升。
- 目前， 3GPP已指定的5G NR频谱有约29个频段；同时各国家和地区的频段也不同。多频段兼容性，使得基带芯片日益复杂。
- 如高通于2018年12月最新发布的骁龙855移动平台，同时具有5G和4G模块，向下兼容3G/2G。

向下兼容是迈进5G的关键

不同国家5G频段不同



数据来源：传感器技术

Qualcomm Snapdragon 855 Mobile Platform

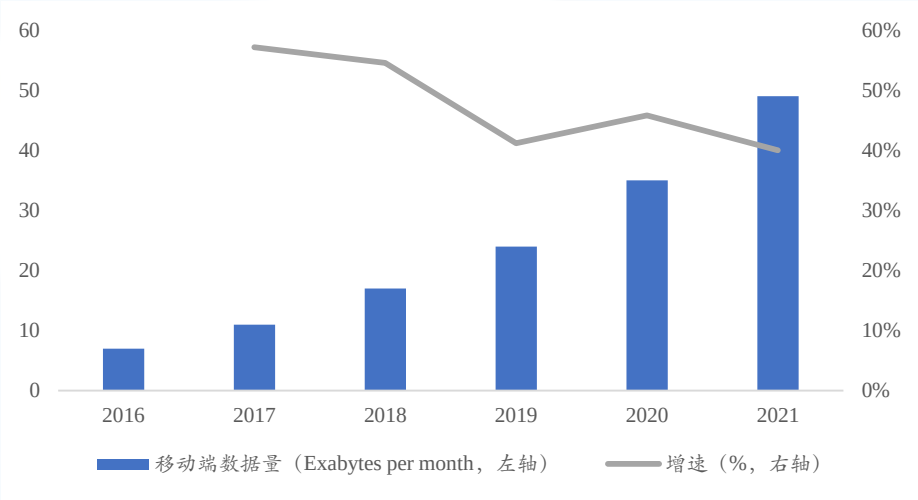
- 5G Modem （ Snapdragon™ X50 5G Modem ）
  - 5G NR （sub-6 GHz and mm Wave）
- 4G Modem （ Snapdragon™ X24 LTE modem ）
  - 4G/3G/2G

数据来源：高通官网，国泰君安证券研究

3.4 基带芯片：5G时代设计复杂度提升

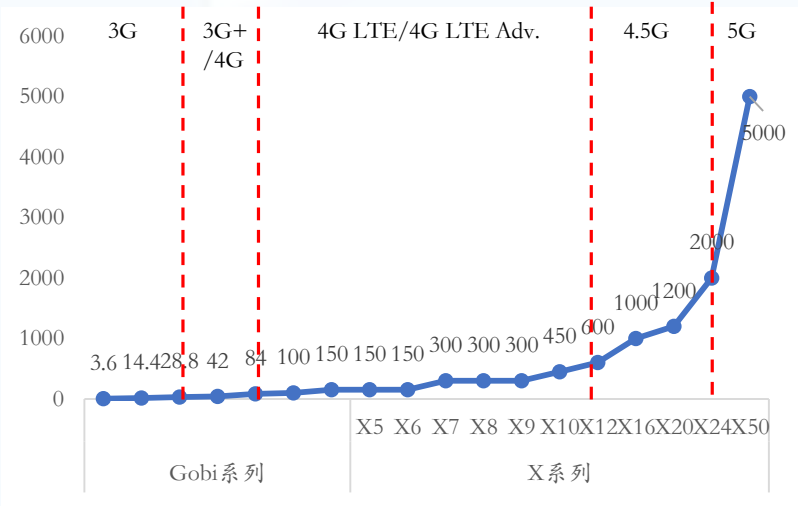
- **5G时代移动端数据量爆发式提升。**根据Cisco预测，2021年移动端数据量将达到49 Eb/月，为2016年的7倍。
- **随着通信制式的要求以及数据量的爆发式增长，基带芯片数据传输速度不断提升。**

2016-2021年移动端数据量不断扩大



数据来源：Cisco，国泰君安证券研究

高通历代基带芯片数据传输速率不断提升（Mb/s）



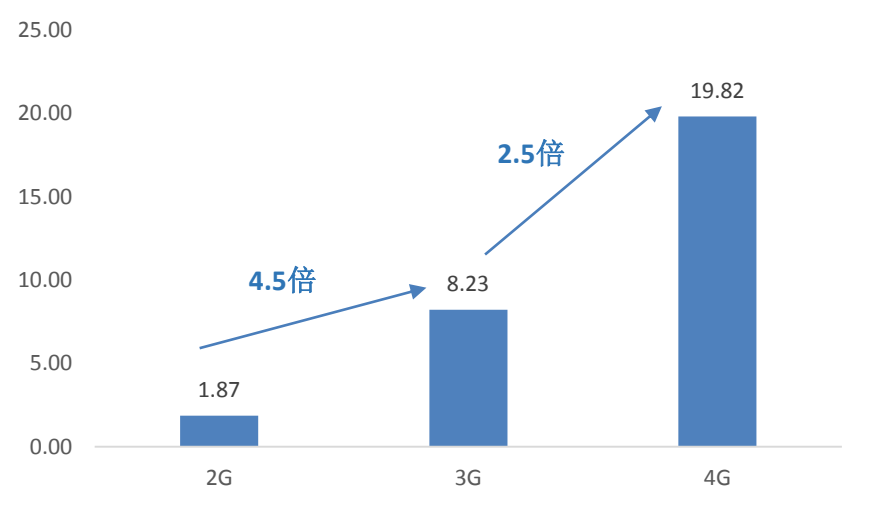
数据来源：高通官网，国泰君安证券研究

3.4 基带芯片：ASP提升

- **5G基带芯片设计复杂度提升，推动芯片单价上升**

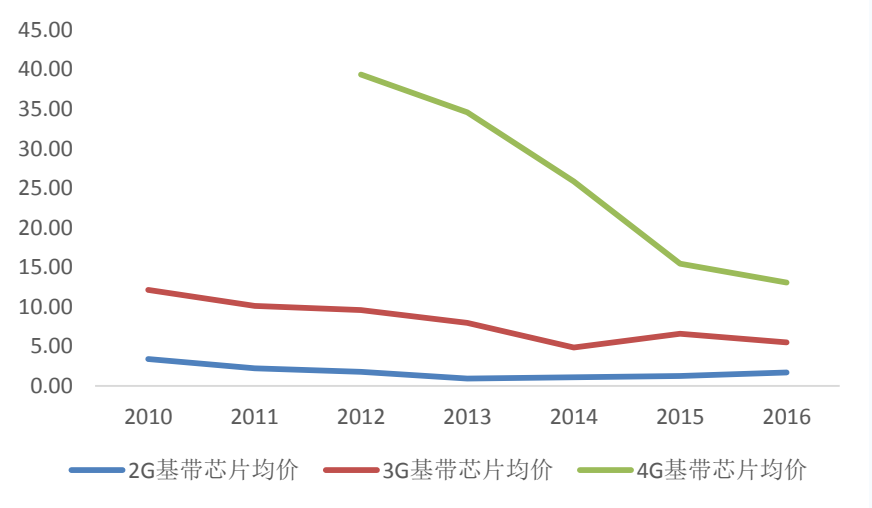
从2G/3G/4G芯片的单价对比来看，芯片单价为上一代的2-5倍，预计5G芯片也不例外，同时5G的技术革命使得未来5G基带芯片的均价有望飙高，预计在40美元（取4G均价的2倍）；同时规模效应使得芯片价格往往在试用期偏高，之后逐年下降，因此合理预计19年或20年试用期内5G基带芯片将迎来价格高峰。

2010-2016年2G/3G/4G芯片平均价格



资料来源：Strategy Analytics，国泰君安证券研究

2010-2016年芯片均价下降



资料来源：Strategy Analytics ，国泰君安证券研究

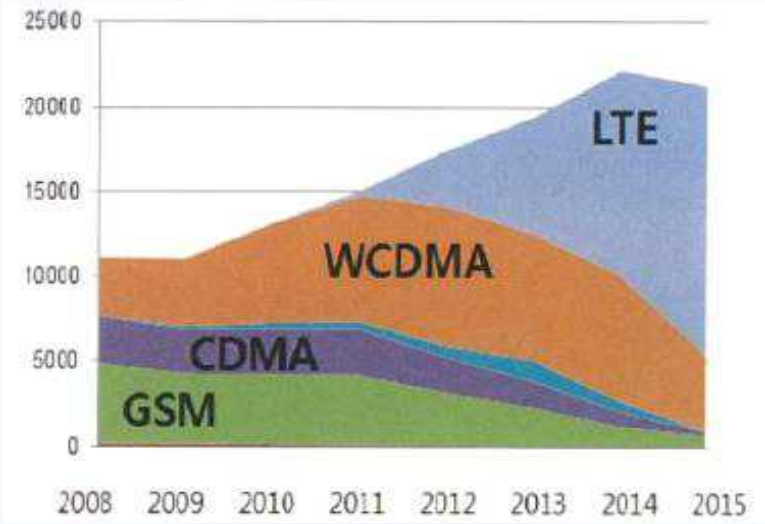
3.4 基带芯片：50亿美金增量市场爆发在即

根据历史周期，通信制式的变化带来50亿美金增量新市场。

高通业绩受益于两次通信技术转换

资料来源： Wind，国泰君安证券研究

每次通信标准革新都将为全球基带产业带来50亿美元的新增市场（百万美元）



资料来源： IHS，国泰君安证券研究

3.4 汽车电子化加速进行，ECU价值增长带来增量市场

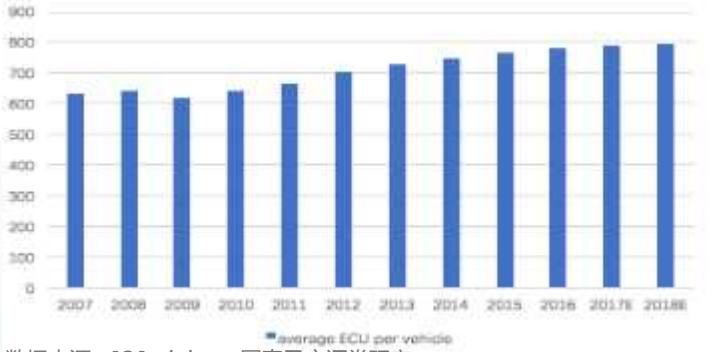
- **单车汽车电子需求增大，单车价值量稳步增长**

（1）汽车产业中电子器件应用快速扩大，市场整体呈上升趋势。中国增速超过全球。

（2）2000年一台车需要10 颗芯片，目前需要100颗芯片，随着机械式向电子的转变，2022年一台汽车大约需要1000颗芯片。

（3）自动化，安全性等需求对数据收集、处理能力要求不断升级，拉动汽车高性能ECU价值增长。

单位汽车ECU稳步提升（美元）



数据来源：IC Insights，国泰君安证券研究

汽车电子市场规模预计快速增长（亿元）

数据来源：IC Insights，国泰君安证券研究

汽车对芯片需求增加

数据来源：闻泰科技官网

3.4 IoT：多样化应用驱动百亿级增量市场

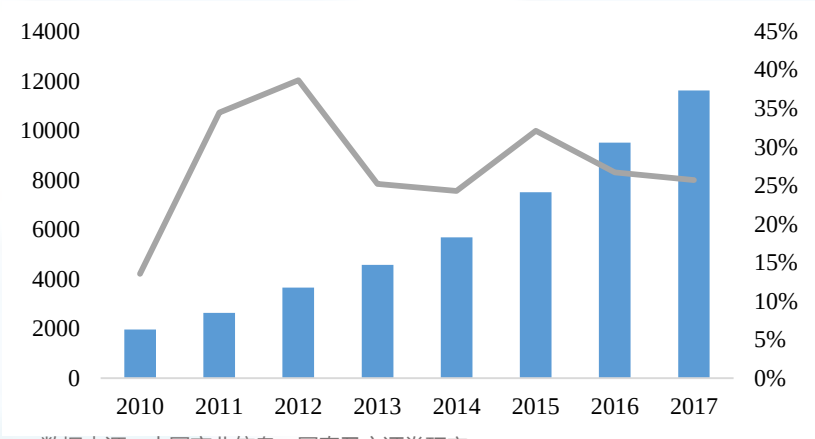
- **物联网市场逐步兴起，涉及芯片种类繁多，带来百亿级蓝海需求**

（1）物联网在智能家居、车联网、智能交通、智能建筑等场景已有爆发端倪；

（2）物联网会给安全芯片、工业用物联网芯片、通讯射频芯片、身份识别芯片、传感器等带来巨大的发展空间。

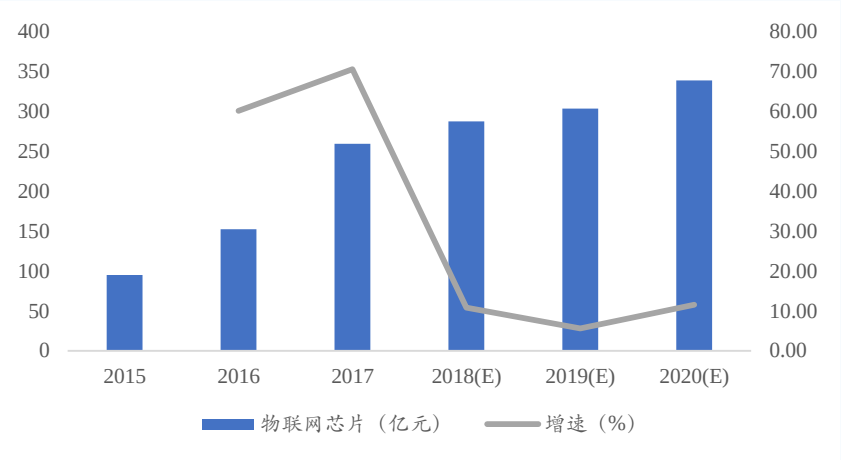
（3）根据中国产业信息数据，2017年中国物联网芯片市场达到259亿元，增速实现70.39%。

中国物联网市场空间广阔



数据来源：中国产业信息，国泰君安证券研究

中国物联网芯片市场规模逐年增长

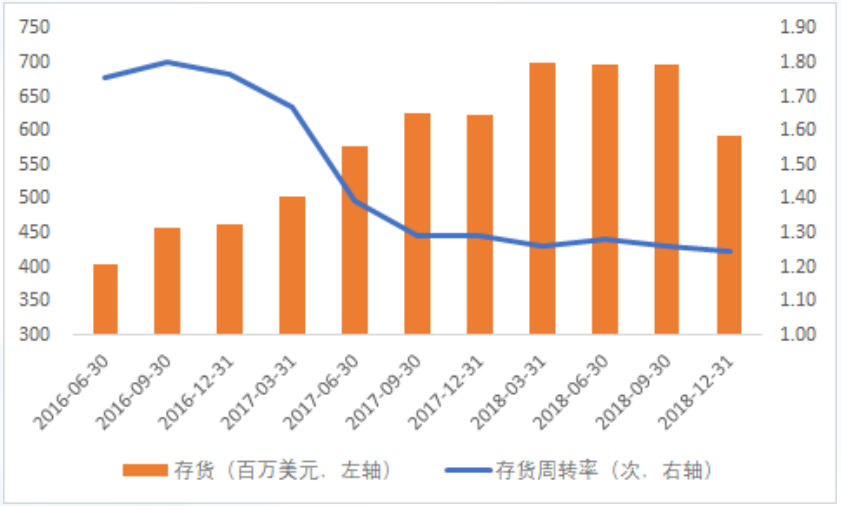


数据来源：中国产业信息，国泰君安证券研究

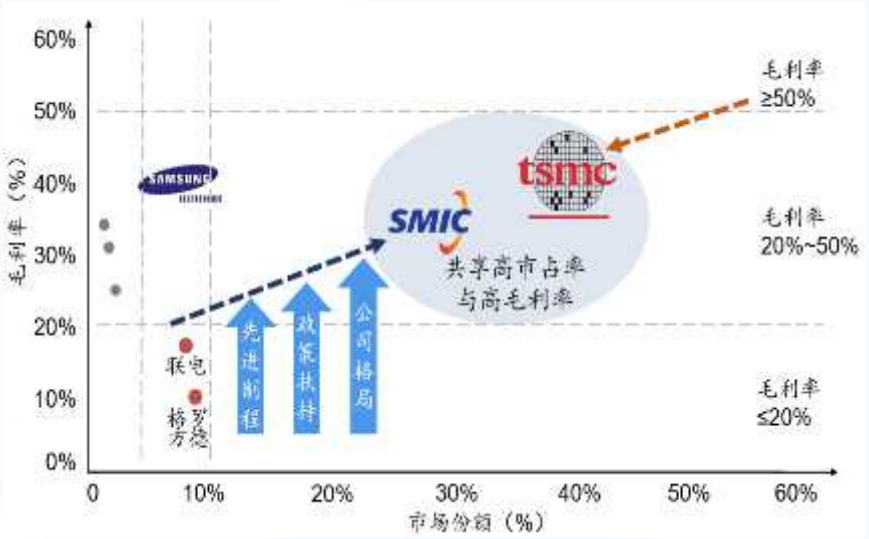
3.4 【0981.HK】中芯国际：先进制程潜在第二供应商

- **因行业景气度公司业绩进入低谷期，静待产业回转和下一代FinFET制程布局**
  - 短期公司业绩压力来源于行业去库存影响，而18Q4公司库存已经调节预计19Q1景气见底，逐季度提升。
  - 当前台积电一家独大的产业格局存在被打破的可能性，中芯国际可能成长为晶圆代工第二巨头。
  - 公司14nm19Q3正式生产（19Q2设备move in），12nm pdk ready，N+1(FinFET下一代制程）稳定推进。

中芯国际库存19Q4已经自发调节



中芯国际有望成为先进制程潜在第二供应商



数据来源：wind,国泰君安证券研究

【002371】北方华创：半导体设备龙头平台，顺利进入业绩释放期

- **下游晶圆建厂周期向上，顺利进入业绩释放期**
  - 2018年预计收入30亿+，利润2.3-2.5亿，YOY 82%~98%，进入业绩释放期。
  - 从下游建厂周期看，2019主要看长江存储拉动（2019年北方华创预计拿到6-7亿订单，4-5亿收入），2020年下游建厂全面爆发拉动。
  - 从自身研发进度，多款14nm产品进入中芯国际验证，Cubs-PVD即将贡献利润。

公司产品已经进入14nm产线验证

设备类别	使用工艺	65/55nm	45nm	28nm	14nm
多晶硅刻蚀机	STI-ET				
硬掩膜沉积PVD	HM DEP				
单片退火系统	Single wafer anneal				
Al Pad沉积PVD	Al Pad Dep				
立式氧化炉	氧化（Oxide）A-A				
立式氧化炉	氧化（Oxide）GATE				
退火(合金)炉	Anneal post NP S/D F-Alloy Post Buffer Nitride Alloy F-Alloy				
LPCVD	Poly-SiON、High-K Poly-SiON				
300mm单片清洗机	铜互联阶段刻蚀后的清洗				

量产　　验证

2018年预计IC订单7亿+

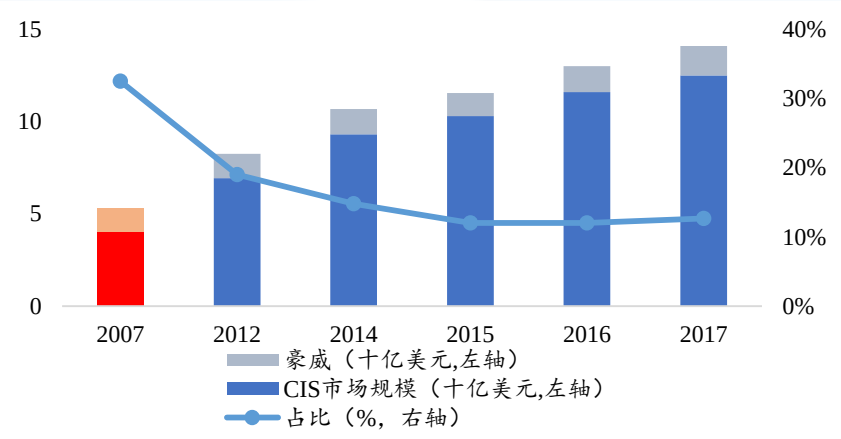
IC设备主要需求	2018预计订单（亿元）	看点	备注
中芯国际	2—3	（1）成熟工艺扩产（2）B3项目重启（3）新设备导入	公司未来中芯国际订单一方面靠传统设备放量，北方华创多晶硅刻蚀机是SMIC 55/65nm Baseline机台，硬掩模PVD设备是28nm Baseline机台，以上都是中芯国际未来成熟工艺扩产主力方向。最后公司铜互连PVD预计19年贡献收入，未来增长潜力巨大
长江存储	1	2018从demo导入重复订单，2019长江存储扩产周期	长江存储2018年订单预计2台PVD，2台清洗机，5台炉管，同时ICP等多种设备处于验证周期，预计2019年开始供货，我们提醒投资者的是存储器将成为国内设备厂未来主要增长来源
华虹系	1	（1）华力微先进制程扩产（2）19年无锡华虹传统制程导入设备	1台刻蚀，2台溅射，3台清洗以及退火，氧化炉等设备
封测	1.5		
流量计	1+		厂房处于扩产周期，需求量巨大
合计确认	7+		2018确认收入3亿+

数据来源：国泰君安证券研究

3.4 【603501】韦尔股份：收购豪威科技，成就全球芯片设计龙头

- **CIS市场强势成长，收购主芯片新旧业务双腾飞：**
  - CIS市场前途远大，且竞争壁垒正在提高。受益于手机单机摄像头数量增多、汽车电子及安防视频监控的发展，2018 年全球 CIS 市场达到 140 亿美元， CAGR 为 11.9%，2019年有望进一步加速；小米新款千元机搭载48MCIS后，高像素CIS向中低端手机渗透，进一步提高CIS竞争壁垒。
  - 收购利于公司优势互补，发挥业务协同作用；符合模拟芯片企业通过 外延实现弯道超车模式。本次收购可帮助韦尔提升产业链话语权、增大设 计业务占比，提升盈利能力。

国产化趋势下OV CIS市占率有望提升



韦尔股份自研模拟芯片

数据来源：IHS，国泰君安证券研究

3.4 【600745】闻泰科技：收购安世成就半导体龙头，协同飞跃可期

- **收购安世成就半导体龙头，协同飞跃可期：**
  - 在三季度扭亏基础上，公司四季度成功实现营收，净利润，单机净利刷新历史记录，表明已经摆脱2018年业绩低谷。
  - 收购安世实现强强联合，“业务/客户/技术” 实现上下游协同。（1）业务：有助于闻泰提升盈利能力，切入汽车电子；有助于安世了解终端市场；格力入局也打开家电领域；（2）客户：助力安世更加深入中国市场；同时为闻泰带来更多国际客户；（3）技术：安世60余年半导体经验和闻泰自身技术实现深度融合，完善公司芯片级和解决方案级业务。

安世制造基地积累雄厚

制造基地	业务	产能	特点
德国汉堡晶圆厂	晶圆制造	35,000片晶圆（8英寸当量）/月，对应转化成700亿半导体	针对小信号和二极管分立式器件的全球最大晶圆厂
英国曼彻斯特晶圆厂	晶圆制造 6英寸TrenchMOS	24,000片晶圆（8英寸当量）/月	历史超过30年，是功率MOSFET生产基地
中国广东封测厂	封装测试	500亿件/年	规模最大的小信号组件工厂
马来西亚芙蓉工厂	封装测试	200亿小信号和二极管器件/年	专业领域包括“日本” SMD封装和FlatPower及XSON封装
菲律宾卡布尧工厂	封装测试 夹片粘合/功率封装 （TO-220、DPAK、D2PAK、LFPAK）	10亿件产品/年	组装与测试基地

国产化趋势下OV CIS市占率有望提升

3.4 【600703】三安光电：化合物半导体国产化平台

推荐逻辑

Mini LED需求爆发，三安布局领先将率先受益：Mini LED未来五年复合增速将超过50%，2023年市场规模有望达到10亿美元，三安目前是Mini led全球唯一一家月出货超过几百KK级的公司，技术领先竞争对手两代，产品得到客户认可，可享受mini/micro LED新型显示技术未来广阔的市场红利。

全球LED芯片龙头，产业基金持续加码：三安光电是LED芯片行业龙头，公司注重研发，承担多项国家“863”、“973”计划重大课题，技术和成本优势明显。国家集成电路产业大基金入股三安光电，助力公司长期发展。

5G时代化合物半导体前景广阔，三安大举投入打造化合物半导体国产化平台：化合物半导体是5G射频器件的核心，5G将驱动行业需求爆发，三安大力布局化合物半导体业务，已取得实质性进展，GaAs射频器件已经出货50多家客户，GaN芯片已经得到部分客户认证，化合物半导体业务前景广阔。

LED芯片供需格局相对好转，龙头盈利能力有望逐步改善：19年LED芯片行业供需格局相对好转，龙头厂商盈利能力有望逐步改善。公司逆周期时进行温和扩产，利用竞争优势抢占市场份额，待上行周期来临，公司可率先获利。

4

PCB：内资大厂加速崛起，5G拉动新需求

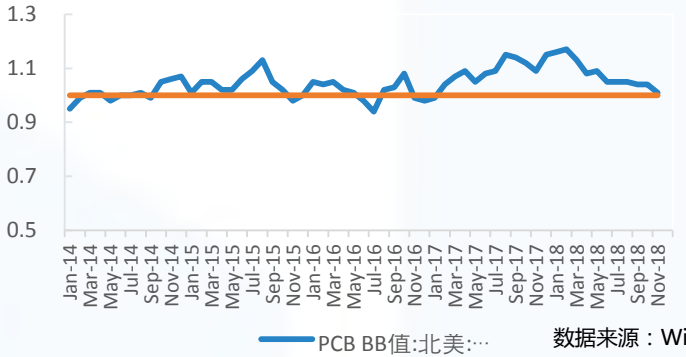
4／PCB：内资大厂加速崛起，5G拉动新需求

- 4.1／行业变局：行业集中度提升，加速向大陆转移
- 4.2／供需格局：主要原料价格震荡回调，创新应用带来新需求
- 4.3／通信板：4G扩容+5G推进，通信板迎来加速发展期

4.1 行业变局：行业集中度提升，加速向大陆转移

北美

北美PCB BB值2018年有所下行



数据来源：Wind、国泰君安证券研究

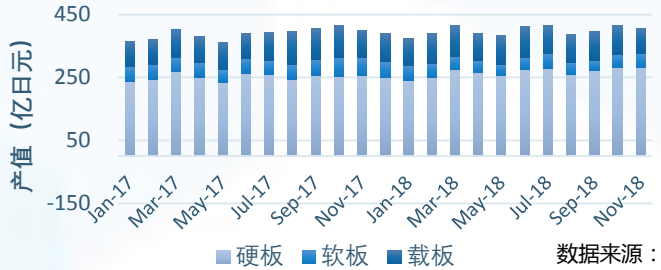
中国大陆

内资前十大PCB公司营收持续增长

数据来源：Wind、国泰君安证券研究

日本

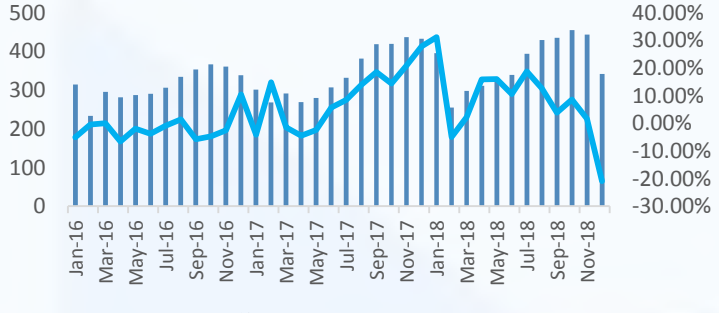
日本PCB产值全年波动，总体微降



数据来源：Wind、国泰君安证券研究

台湾

台湾前十大PCB厂商营收同比增速不及去年



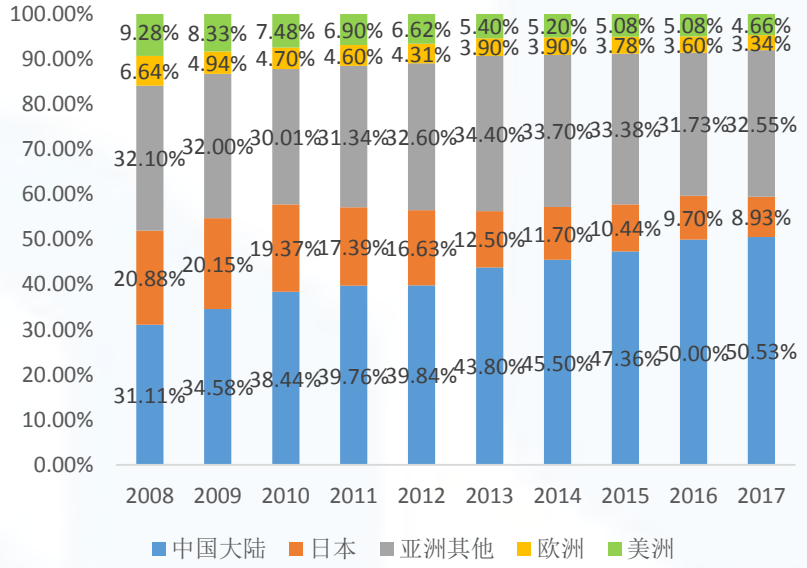
161

数据来源：Wind、国泰君安证券研究

4.1 行业变局：行业集中度提升，加速向大陆转移

全球PCB产业向国内转移

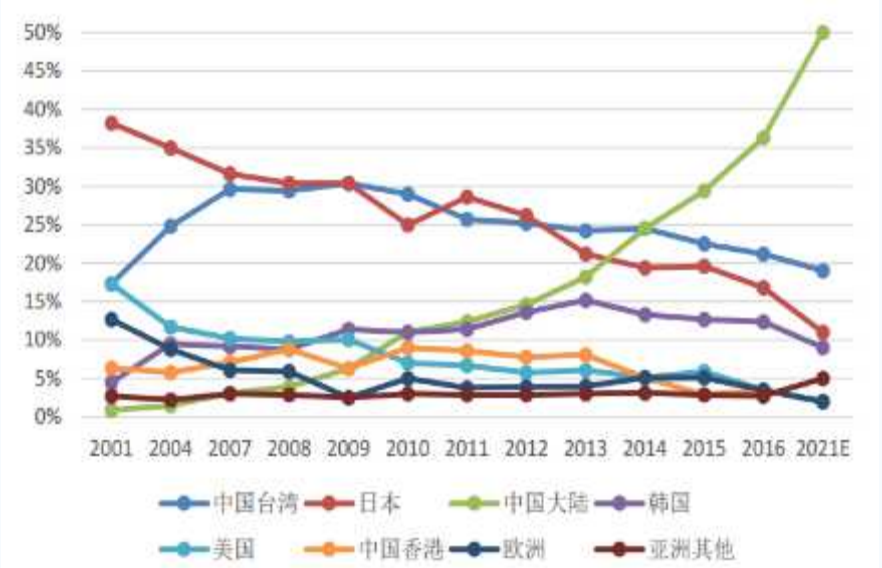
各地区PCB产值份额



数据来源：Wind、国泰君安证券研究

中国已成为全球PCB产值的主要贡献地区。中国占全球PCB市场份额从2008年的31.11%上升至2017年的50.53%。近八年的复合增速高达9.63%，而同期日本、欧美等地均为负增长。

全球百强企业中内资数量占比持续提升



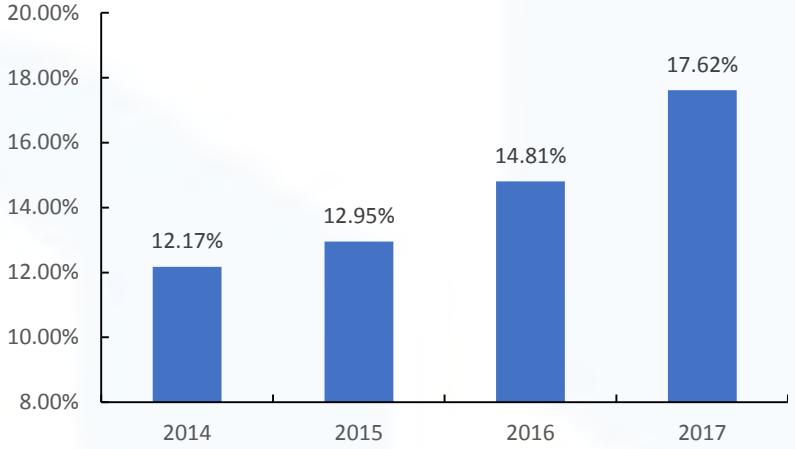
数据来源：Prismark、国泰君安证券研究

在全球百强PCB企业中，内资企业数量不断增加， 2016 年入选数量有41家，远超其他地区（台湾24家、日本19家、韩国14家、美国4家、欧洲4家）

4.1 行业变局：行业集中度提升，加速向大陆转移

国内产业集中度提升

内资10大PCB厂商市场份额



数据来源：Wind、Prismark、国泰君安证券研究

内资10大PCB厂商营收

内资前10大厂商	2018前三季度营收
深南电路	53.37
沪电股份	38.49
景旺电子	36.42
超声电子	36.35
崇达技术	27.72
兴森科技	26.04
依顿电子	24.15
胜宏科技	24.04
奥士康	16.05
世运电路	16.19

数据来源：Wind、Prismark、国泰君安证券研究

PCB行业是一个高度分散化的行业，近几年来，伴随着国内PCB主要厂商相继上市，PCB市场的集中度开始逐渐提升。在全球PCB产能转移国内，国内市场迅速膨胀的同时，内资前10大PCB企业国内市场份额由2014年12.17%提升至2017年17.62%，四年间市场份额扩大5.45%。

4.1 行业变局：行业集中度提升，加速向大陆转移

国内PCB企业大力并购，大鱼吃小鱼，强者恒强

公司	收购进度	收购对象	收购目的	交易价格（亿元）
东山精密	2018年7月已完成股权变更	伟创力旗下Multek（100%）	扩展海外PCB业务	19.11
	2016年7月已完成股权变更	Mflex（100%）	扩展海外FPC业务	39.84
沪电股份	2014年已买入4.5%股份 2017年4月又增持15.24%	德国Schweizer Electronic AG.（19.74%）	拓展汽车和工业领域的RF PCBs业务	1.05
景旺电子	2018年12月已完成股权变更	珠海双赢(51%)	扩大FPC市场占有率	2.90
兴森科技	2015年3月已完成股权变更	FineLine（30%）	扩展海外PCB贸易	13.83
	2015年4月已完成股权变更	Xcerra半导体测试板业务	进军测试板市场	1.57
崇达技术	2018年9月已完成20%股权变更，剩余40%将于12个月内完成	三德冠（预计60%）	开拓公司挠性线路板产品布局	1.80
弘信电子	2017年10月已完成股权变更	厦门弘汉光电（49%）	进军背光显示模组市场	2.00
中京电子	2018年4月已完成股权变更	珠海元盛电子（76.12%）	进军FPC市场	3.30
广东骏亚	2019年1月发布交易报告书修订稿，尚未完成股权变更	牧泰莱（100%）	进军PCB样板，小批量板等市场	7.82
博敏电子	2018年8月已完成股权变更	君天恒讯（100%）	开展综合化定制方案解决服务	12.50

数据来源：公司公告，国泰君安证券研究

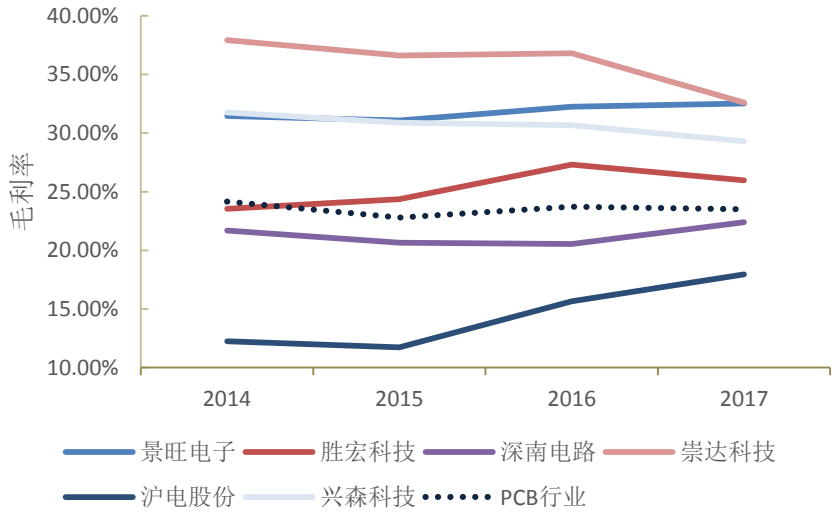
4.1 行业变局：行业集中度提升，加速向大陆转移

智慧工厂流程图

资料来源：捷讯中国、国泰君安证券研究整理

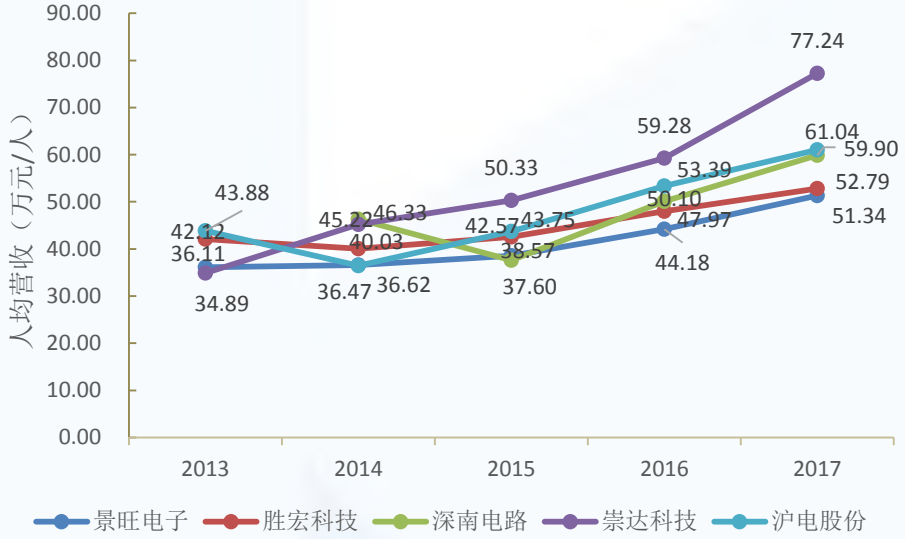
4.1 行业变局：行业集中度提升，加速向大陆转移

内资龙头企业毛利率高于行业平均水平



数据来源：Wind、国泰君安证券研究

内资龙头企业人均产值稳步提升



数据来源：Wind、国泰君安证券研究

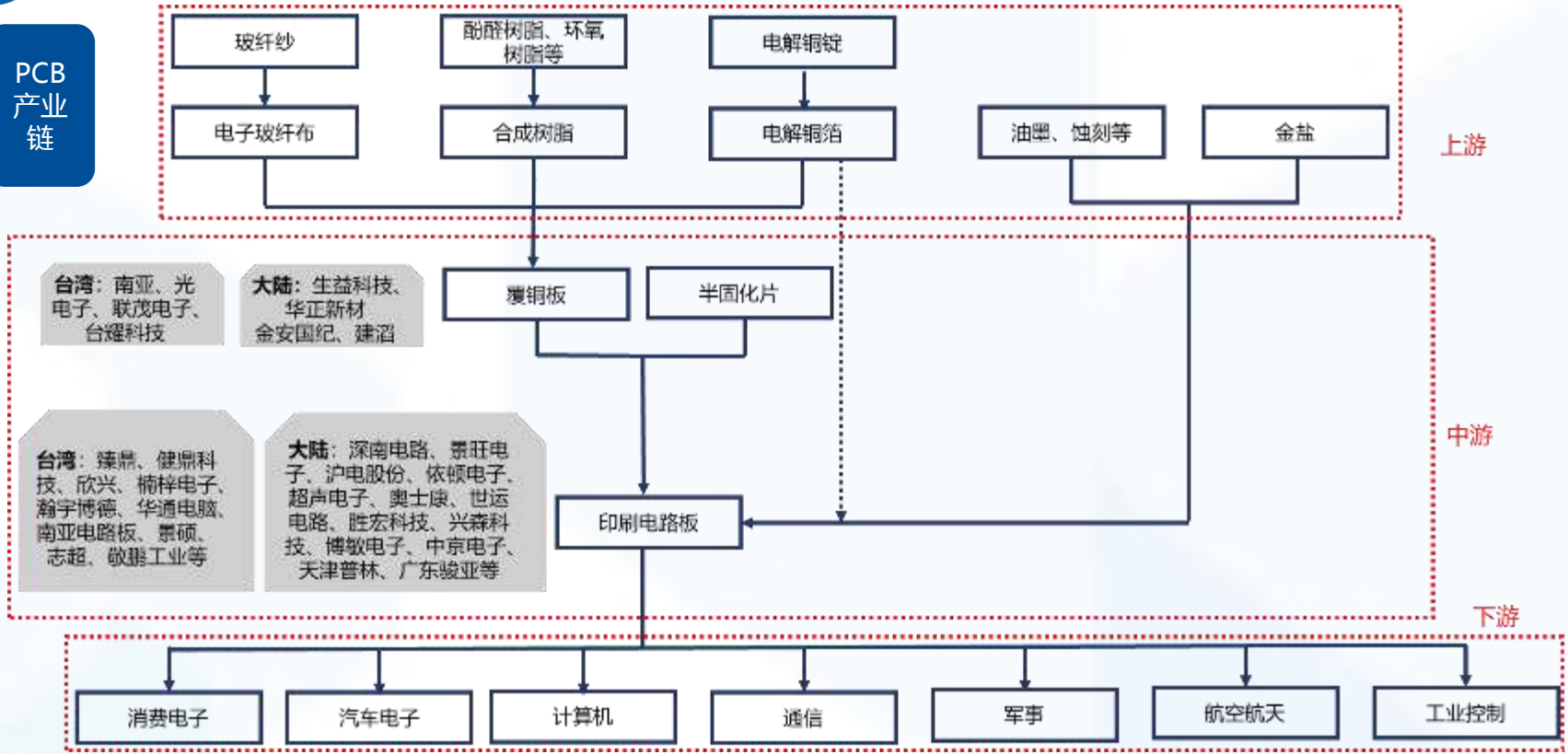
PCB行业平均毛利率水平稳定在23%左右。内资龙头中，除了深南和沪电因为原材料成本相对较高导致毛利率低于行业平均水平外，其余龙头企业毛利率均显著高于行业平均。主要一部分原因是生产效率的优势，内资大厂借助资本优势率先向智能制造迈进。景旺和胜宏的智慧工厂目前已经投入使用，崇达技术采用了先进的ERP系统和智能的柔性生产线，实现了生产流程的自动化，有效节约人工成本，深南南通的智能新工厂也已经开始投产，毛利率改善胜券在握。智能管理使得这些企业人均创收稳步提高，逐步拉大与中小厂商的生产优势。

4／PCB：内资大厂加速崛起，5G拉动新需求

- 4.1／行业变局：行业集中度提升，加速向大陆转移
- 4.2／供需格局：主要原料价格震荡回调，创新应用带来新需求
- 4.3／通信板：4G扩容+5G推进，通信板迎来加速发展期

4.2 供需格局：主要原料价格震荡回调，创新应用带来新需求

PCB产业链

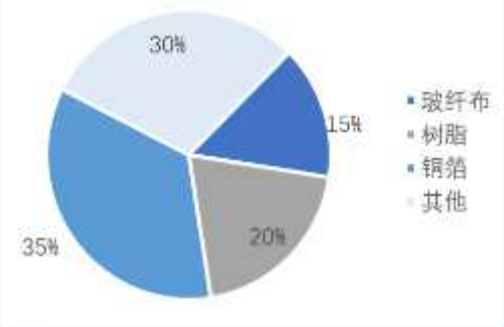


数据来源：依顿电子招股说明书，国泰君安证券研究

4.2 供需格局：主要原料价格震荡回调，创新应用带来新需求

PCB成本构成

覆铜板成本构成



PCB成本主要来自于覆铜板（37%）、半固化片（13%）、铜箔铜球（5%）、金盐（8%）、油墨（2%）。而其中占比最大的覆铜板（CCL）是将补强材料浸以树脂，一面或两面覆以铜箔的一种基材，其主要原材料是铜铜箔（35%）、树脂（20%）、玻纤布（15%）。

数据来源：深南电路招股说明书

原材料成本下跌，降低PCB厂商压力

数据来源：国泰君安证券研究

4.2 供需格局：主要原料价格震荡回调，创新应用带来新需求

LEM铜价格回落，全年降幅17%

数据来源：LME，国泰君安证券研究

18年上半年铜价在高位开始小幅回调，下半年铜价回落，全年铜价降幅17%。原因是，受新能源锂电池铜箔需求影响，国内铜箔龙头企业自2016年起大规模扩建厂房，在扩大锂电池产能的同时也扩大了电子铜箔产能。这些产能从2018下半年开始陆续释放。2018年全年铜箔产能增长率达37.8%。根据中电协铜箔分会预测2019年铜箔产量会再增长38.8%，产能的进一步释放很可能拉动铜价继续回落。

铜箔产能扩张

	电子电路铜箔（吨/年）	锂电池铜箔（吨/年）	总计（吨/年）	年增长率
2017	15800	61850	77650	14.4%
2018	47100	95250	142350	37.8%
2019	-	-	201500	38.80%

数据来源：中电协铜箔分会，国泰君安证券研究

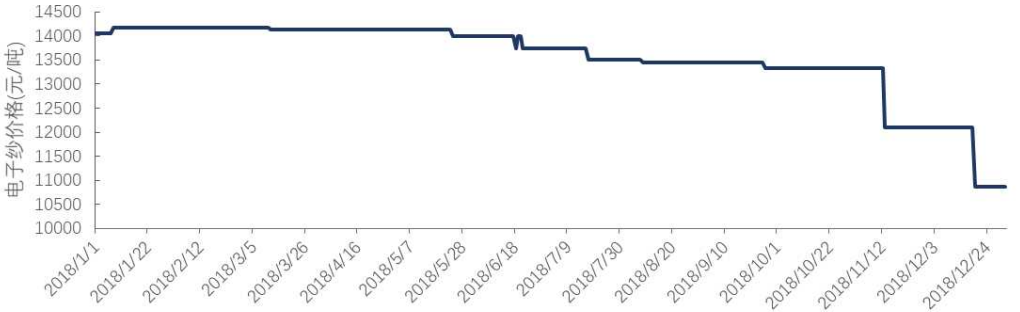
4.2 供需格局：主要原料价格震荡回调，创新应用带来新需求

华东市场环氧树脂价格大幅回落，全年降幅38%

数据来源：wind，国泰君安证券研究

环氧树脂价格与原油价格高度相关。由于原油价格持续走高，叠加环保压力，环氧树脂价格在2017年底达到高位。但进入2018年，环氧树脂价格高位震荡后开始大幅回调，全年降幅达到38%。

电子纱价格全年降幅22%



电子纱行业集中度很高。所以我们选取国内电子玻纤厂的两大厂商泰山玻维和重庆国际每周电子玻纤布的加权平均价格作为参考。 2018年随着中国巨石、重庆国际等龙头企业扩产，电子纱价格从18年3月开始缓慢回调，一直到18Q3开始进入阶梯型回调，自18Q4起回调幅度较大。2018年12月，中国巨石年产6万吨电子玻纤纱窑点火；泰山玻纤年产5000吨超细电子纱项目也有望2019年投产，预计后续电子玻纤价格还将继续下跌。

数据来源：中电协铜箔分会，国泰君安证券研究

4.2 供需格局：主要原料价格震荡回调，创新应用带来新需求

2017环保政策

地区	政策文件	影响情况
昆山	2017.12.25 《关于对吴淞江赵屯（石浦）等3个断面所属流域工业企业实施全面停产的紧急通知》	涉及的PCB产业链企业有:FPC企业6家,RPCB企业49家;环氧树脂企业3家,电子玻纤布企业3家;CCL厂商1家被停产整顿
珠海	2017.12.26 《珠海市人民政府关于在2017年12月26-29日实施污染天气应对措施》	以德丽科技、超毅电子、长兴化学、珠海紫翔、方正科技、金安国际、领跃科技、臼井电子等PCB大厂受到限产与限排的影响

2018环保政策

地区	政策文件	影响情况
江苏	2018.10.19《江苏省秋冬季错峰生产及重污染天气应急管控停限产豁免管理办法（试行）》	PCB企业健鼎以及多家PCB下游电子设备制造企业免于限产停产

数据来源：政府网站，国泰君安证券研究

2017、2018环保政策收紧，多地出台相关政策限产。新出台的环境保护税也从2018.1.1开始实行。通过产业链调研，我们从环保改造的企业中了解到月产能6万平米的PCB厂房，应环保要求设备改良的投入高达3000万左右（排污按照0.1ppm来测算），通常老厂改造的资金要比建新厂投入的更多。所以中小型厂商发展受到局限，市场份额更向龙头企业集中。但进入18Q4，以江苏为例，其出台了停限产豁免管理办法，使多家PCB下游电子设备企业免于停产，部分台资企业陆续开工，长期来看，PCB厂的环保达标势在必行，2019年对于中小厂商来环保压力仍旧存在。

4.2 供需格局：主要原料价格震荡回调，创新应用带来新需求

2015年以来PC和手机全球出货量保持稳定

数据来源：wind，国泰君安证券研究

数据来源：wind，国泰君安证券研究

消费电子（PC、NB、Pad、手机）占PCB总需求的35%，2014年下半年以来这四类产品出货量增速进入稳定的状态，但是产品结构变化带来的创新仍然推动行业的增长以及产品结构变化；后续消费电子重点关注创新带来的新需求，以及5G对行业终端出货量的拉动。

4.2 供需格局：主要原料价格震荡回调，创新应用带来新需求

手机轻薄化持续进行，功能增加复杂度提升

大哥大
外形特点：
又厚又大
功能：
打电话

翻盖手机
外形特点：较为轻薄
功能：打电话、发短信、小游戏

触屏手机
外形特点：轻薄、大屏
功能：打电话、发短信、大型游戏、手机支付、聊天等

全面屏手机
外形特点：轻薄、无home键
功能：所有触屏手机的功能都有

可折叠手机
外形特点：轻薄、无home键、屏幕可折叠
功能：所有触屏手机的功能

数据来源：OFFwork

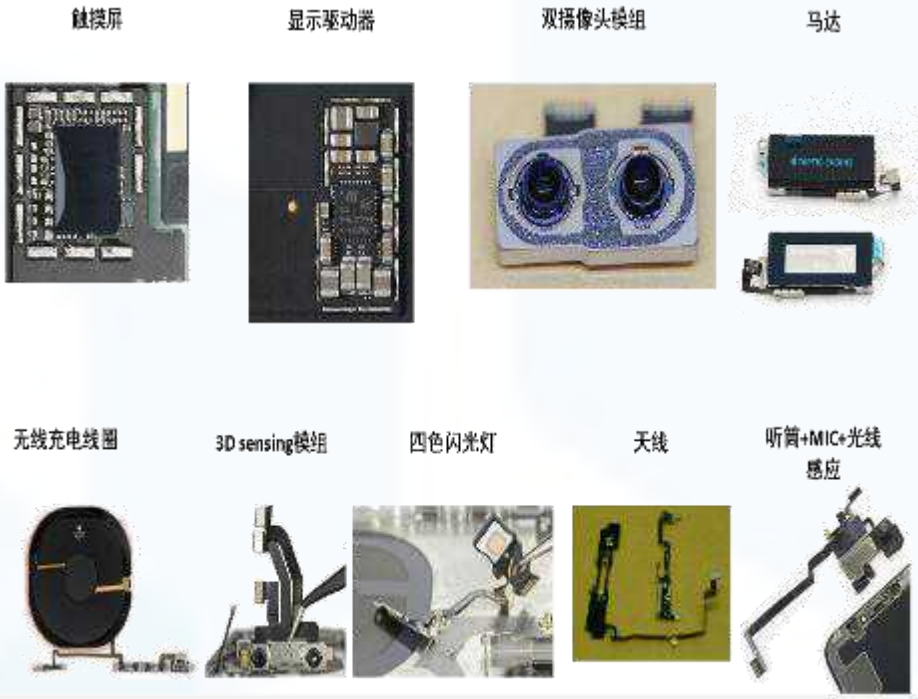
PCB产品革新趋势

数据来源：鹏鼎控股照招股说明书

从手机面世以来，手机不断朝着多功能化、轻薄化推进。功能越多，手机就需要搭载越多的硬件，需要高集成线路板。不仅如此，为了向轻薄化、小型化方向发展，智能手机要求PCB必须进一步缩小线宽线距。

4.2 供需格局：主要原料价格震荡回调，创新应用带来新需求

高端智能机内部有大量FPC



数据来源：iFixit

- **智能手机产品升级带动高阶PCB产品需求**

虽然智能机销量已经不增长，但是随着手机持续加入新功能，以及高端产品不断向中低端产品渗透，高阶HDI、类载板、FPC、刚挠结合板等PCB创新型产品在智能手机市场还有很大的提升空间；部分产品由于性能上的特殊要求是PCB附加值会更高，比如具备高频、高速传输性能的LCP FPC、MPI FPC等产品由于设计更复杂、加工难度高等原因较传统FPC价值量提升10倍以上。

- **FPC、任意层互连、类载板增速较快**

随着主板设计逐渐载板化，以及高端智能手机不断推出新功能：柔性屏、全面屏、双摄像头、无线充电、3D Sensing等创新功能，进一步加大了FPC产品的搭载率，FPC、Rigid-Flex（刚挠结合板）搭载量和单机价格持续提升。

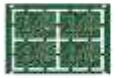
4.2 供需格局：主要原料价格震荡回调，创新应用带来新需求

手机板向精细化演变

制造工艺难度

普通多层板 > HDI > FPC and SLP

内层由 4、6、8 层导电图形与绝缘材料压制而成。



制作高精密度电路板的一种方法，可实现高密度布线。

轻薄、可弯曲，能满足电子产品向小型化、轻薄化、的发展趋势。

高阶HDI，采用半加成法制作。制作工艺更加成熟。

数据来源：景旺电子招股说明书

PCB制作工艺

		线宽线距制作能力	侧蚀影响	镀层厚度均匀性
工艺难度 ↑	全加成法	≤30um	无	化学沉铜，均匀性好
	半加成法	10um—50um	侧蚀量少	图形电镀中电流分布不均匀，导致图形均匀性下降
	减加成法	≥75um	全板电镀，电镀均匀性好	附着力好

数据来源：景旺电子招股说明书，国泰君安证券研究

智能手机轻、薄、短、小的产品趋势导致该领域 PCB 产品向细线路、窄间距、轻薄化、高集成等方向发展。传统多层板逐渐被淘汰，高阶 HDI 产品成长迅速，SLP 已经成为手机主板的新趋势。同时，FPC 因为具备体积小、重量轻、可弯折等特性，极大地迎合了终端电子产品的新需求，搭载率迅速提升。PCB产品线宽的缩小需要制作工艺的升级，目前普遍运用的减成法最多只能将线宽线距缩小至40um，无法满足手机板精细化的需求；全加成法目前技术尚不成熟，可靠性水平待进一步提升；半加成法是介于全加成法和半加成法之间的工艺，制作技术成熟，精细化程度可以满足高端产品。但其生产成本较高，中小PCB厂商难以承受。

龙头PCB企业具有生产高阶产品能力

产品	具有批量生产能力的企业
FPC	东山精密、景旺电子、鹏鼎控股、弘信电子、崇达技术等
HDI	超声电子、景旺电子、胜宏科技、崇达技术等
SLP	鹏鼎控股（还在继续扩产）等
刚挠结合板	景旺电子、东山精密、深南电路、崇达技术等

数据来源：中国产业信息网，国泰君安证券研究

智能手机的创新带动各类PCB产品向更精细化演变，这些产品制作工艺复杂，内资企业具有批量生产能力的不多。这些产品市场份额大多掌握在龙头企业手中。随着市场竞争加剧，龙头企业技术优势会逐渐显现，进一步抢占市场份额。

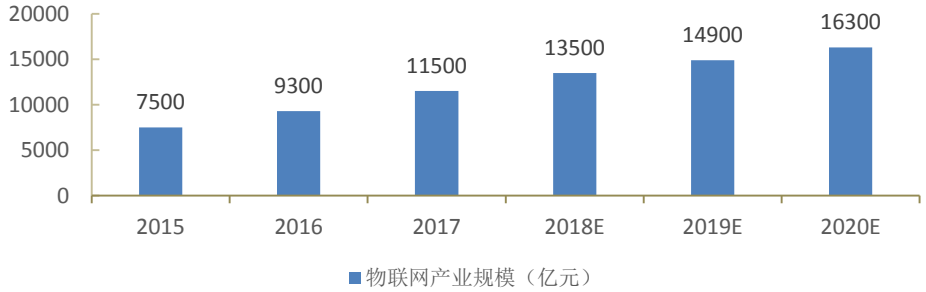
4.2 供需格局：主要原料价格震荡回调，创新应用带来新需求

物联网发展需要多种技术

	相关技术
感知层	RFID技术、传感器技术
网络层	无线网络技术
信息处理层	云计算技术、人工智能技术等
应用层	

数据来源：中国产业信息网，国泰君安证券研究

物联网产业规模不断扩张



数据来源：工信部，国泰君安证券研究

多政策出台刺激物联网发展

政策	出台时间
《物联网发展规划（2016—2020）》	2017年
《工业和信息化部2014年物联网工作要点》	2014年
《国务院关于推进物联网有序健康发展的指导意见》	2013年
《中国物联网白皮书（2011）》	2011年

数据来源：中国政府网，国泰君安证券研究

- **物联网加速发展利好PCB**

物联网的发展涉及多种技术。近年来，5G、云计算、人工智能、大数据等技术势头迅猛。5G的推进加强了物联网网络层的发展；云计算、人工智能、大数据使得物联网信息处理层技术更加强大。不仅如此，国家还相继出台多个政策刺激物联网行业发展，在2017年的《物联网发展规划》中提出要深化物联网与经济社会融合发展，支撑制造强国和网络强国建设。所以，可以预计未来物联网的产业规模将会一步步扩大，从而推动下游智能家居发展。利好PCB企业。

4.2 供需格局：主要原料价格震荡回调，创新应用带来新需求

数据来源：盖世汽车研究院

- **汽车电子化加速带来增量需求**
- **安全领域汽车电子化壁垒高**

车载PCB要求高、认证时间长（一般2年以上），特别是涉及到车身安全的PCB要求更加严格；但是一旦进入将会获得较长时间的订单。

汽车电子主要使用双面板、普通多层板。产品难度和复杂性不如消费电子，但其对性能要求比较高，要求生产线具有极高的可靠性和稳定性。

汽车PCB是增长较为确定的利基市场，大陆PCB大厂近年来纷纷加码布局。

4.2 供需格局：主要原料价格震荡回调，创新应用带来新需求

PCB龙头企业纷纷扩大汽车电子产能

PCB厂商	总营收中汽车电子占比	汽车板扩张产能	预计效益	投产实施情况	汽车客户
景旺电子	23%	PCB：300万平方米/年（江西二期）	达产后预计年产值20亿元，新增年税收2亿元	1,2,3条生产线已经投入生产，第四条生产线正在建设中	法雷奥、海拉、法雷奥等
沪电股份	25%	PCB:60—70万平方米/年（黄石二期）	黄石一二期均达产后预计实现年营业收入46.59亿元，年利润总额5.50亿元	预计2019年7月投产	大陆、博世、法雷奥、特斯拉等全球知名厂商
依顿电子	36%	多层PCB:70万平方米/年(四层板50%，六和八层板29%，十层板以上21%)	预计达产后第一年/第二年/正常年销售收入5.54/7.39/9.24亿元	预计2019年12月投产，截止2018H1投资进度为0%。	普瑞、法雷奥、大陆、德尔福等
胜宏科技	15%	新能源汽车及物联网用线路板项目	预计达产后实现年均销售收入15.6亿元，年均净利润2.20亿元	18.10达到预定使用状态，产能爬坡中。截止18H1产生效益5337.13万元	德赛西威、沃特玛、世科创力等
超声电子	近40%	PCB：30万平方米/年（其中高端汽车电子板占比40%）	预计达产年可实现年销售收入10.02亿元、年利润总额1.43亿元。	征地事宜仍在进行中，投产时间不确定	博世、哈曼、法雷奥、马瑞利、特斯拉等

数据来源：公司官网，公司公告，国泰君安证券研究

各家PCB龙头企业都在积极布局汽车电子。沪电股份和超声电子主要在做安全系数高的产品，安全领域技术壁垒高，沪电的汽车板厂有110万平产能，占据优势；依顿电子布局汽车领域布局较早，陆续开发了很多全球知名厂商；景旺电子新建的江西二期预计开发5条生产线，每条生产线产能为60万平方米/年，目前开出来的三条生产线产能利用率逐步提升，19可以满产。胜宏科技主要切入新能源汽车相关汽车电子产品，产能扩张及时。这些企业都非常有可能抢占更大的汽车市场份额。

4／PCB：内资大厂加速崛起，5G拉动新需求

- 4.1／行业变局：行业集中度提升，加速向大陆转移
- 4.2／供需格局：主要原料价格震荡回调，创新应用带来新需求
- 4.3／通信板：4G扩容+5G推进，通信板迎来加速发展期

4.3 通信板：4G扩容，5G推进，行业迎来快速发展期

通讯板与通信技术的相关性

通信技术与PCB产品相关性

应用领域		主要设备	相关PCB产品	特征
通信	无线网	通信基站	背板、高速多层板、高频微波板、多功能金属基板	金属基、大尺寸、高多层、高频材料及混压
	传输网	OTN传输设备、微波传输设备	背板、高速多层板、高频微波板	高速材料、大尺寸、高多层、高密度、多种背钻、刚挠结合、高频材料及混压
	数据通信	路由器、交换机、服务/储存设备	背板、高速多层板	高速材料、大尺寸、高多层、高密度、多种背钻、刚挠结合
	固网宽带	OLT、ONU等光纤到户设备		多层板、刚挠结合

数据来源：深南电路招股书，国泰君安证券研究

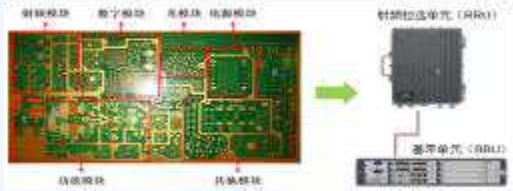
PCB产品展示

背板

高频板

通信骨干网传输用高速系统板

厚铜板



多功能金属基板

数据来源：深南电路招股书

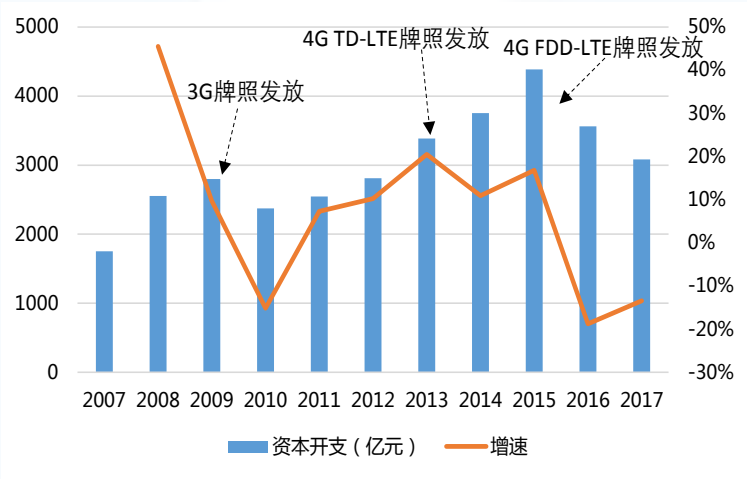
4.3 通信板：4G扩容，5G推进，行业迎来快速发展期

Pre-5G时代，4G建设仍有空间

通信基站设备产出

数据来源：国家统计局，国泰君安证券研究

三大运营商资本开支（亿元）

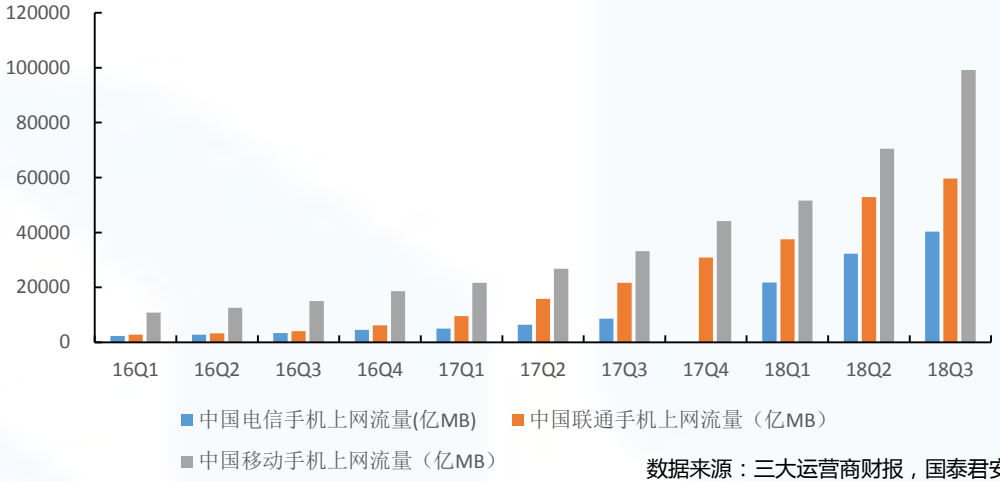


数据来源：三大运营商财报，国泰君安证券研究

参考Pre-4G时期，2013年2月中国移动部分公司陆续启动4G试商用；2013年10月工信部完成4G频谱划分工作，12月工信部正式发放4G牌照。2014年三大运营商正式进入4G建设。在后3G时代，运营商并未由于4G的到来而减少3G基站的建设，2013年有6个月份基站设备产量同比增速大于30%（集中在下半年），全年产量同比增速21%，3G基站建设和运营商资本支出均保持中高速增长。因此我们可以预测，在Pre-5G时期，4G基站仍会稳定增长。

4.3 通信板：4G扩容，5G推进，行业迎来快速发展期

三大厂商手机上网流量递增



数据来源：三大运营商财报，国泰君安证券研究

流量大幅增加原因：
1. 4G网络状况媲美固网；
2. 4G移动带宽达到固网水平；
3. 不限量套餐与“提速降费”刺激消费者需求。

2017Q1,中国联通在4G网络利用率只有15%的条件下,**推出**了**不限流量套餐**。该政策吸引用户的效果“立竿见影”,截至2017年底，中国联通4G网络利用率已达57%。中国电信在2017年9月跟进。

2018Q1在国务院要求继续**“提速降费”**的背景下，中国移动于2018年4月加入不限流量套餐的行列。

截至2018Q3，三大运营商手机上网流量已达199164亿MB，是去年同期的**三倍多**。

4.3 通信板：4G扩容，5G推进，行业迎来快速发展期

中国联通和中国电信的4G扩容项目			
公司名称	已发布无线网络建设项目	金额	作用
中国联通	2019年初：拟采购L900及L1800基站41.6万站	348.4亿元	中国联通将推进2/3G减频退网，为4G增加可用频谱资源；推进L900网络建设，解决4G深度覆盖和广覆盖，并提升4G网络容量。
中国电信	2018H2：采购38万副基站天线	50多亿	/

数据来源：中国联通、中国移动公告，国泰君安证券研究

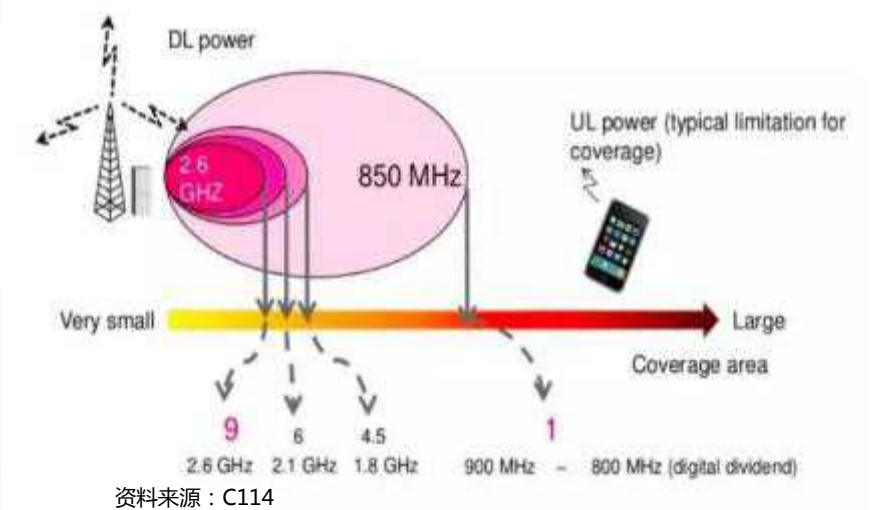
从2018下半年以及19年初公布的采购计划来看，三大运营商已纷纷开始着手进行大规模网络扩容。中国联通仅2019年初的一项招标金额就超过了2018年全年无线网络建设资本开支。中国移动也强调加大4G网络扩容，预计2019年将是三大运营商4G扩容高峰之年。

4.3 通信板：4G扩容，5G推进，行业迎来快速发展期

高频导致单基站覆盖范围缩小，预计5G时代基站数量将增加：频率越高，波长越短，覆盖范围越小，这是无线电波的物理特性。举例而言，如果对比采用800MHz、1.8GHz、2.1GHz和2.6Hz来组网，要达到相同的覆盖效果，采用LTE 1.8GHz组网所需的基站数量是LTE 800MHz的4.5倍，2.1GHz所需基站数量是800MHz的6倍，而2.6GHz则是800MHz的9倍。5G整体频率高于4G，因此所需宏基站数量将增加。

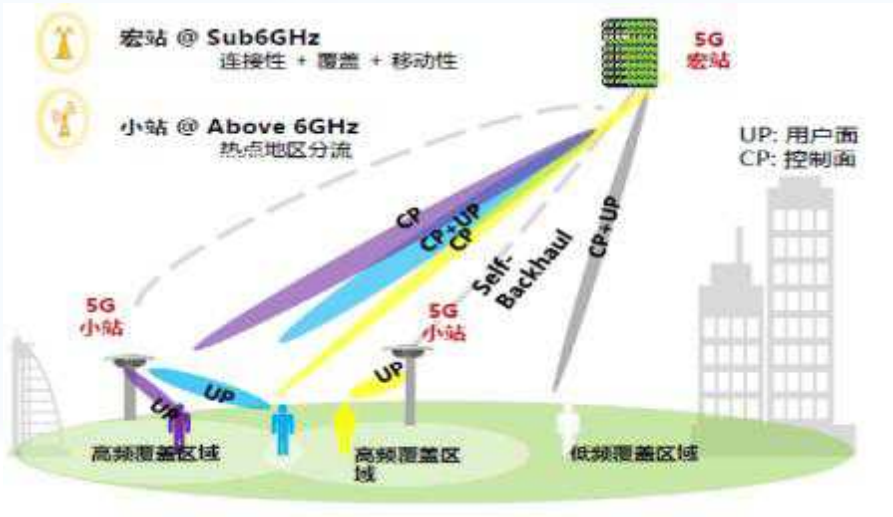
宏基站+小基站完成5G网络覆盖：未来5G将实现中高低频段全面的无线接入，预计Sub-6GHz（宏基站）将提供连续性的覆盖，28/39GHz（小基站）等毫米波的高频段将用于热点高容量区域的覆盖。

频率越高覆盖范围越小



资料来源：C114

5G基站部署方案：宏基站+小基站



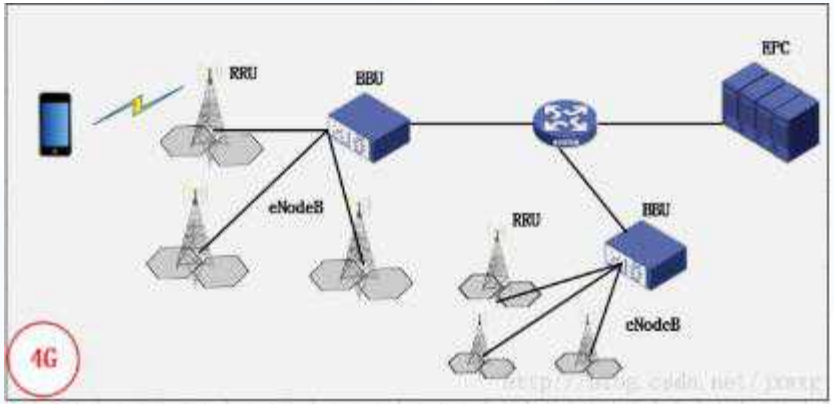
数据来源：产业信息网

4.3 通信板：4G扩容，5G推进，行业迎来快速发展期

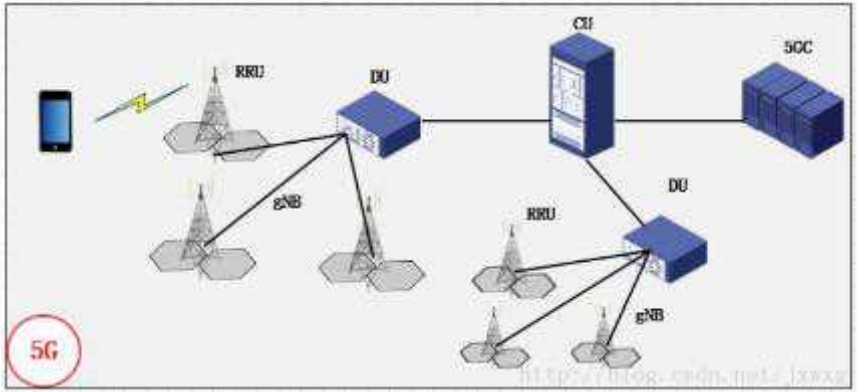
4G基站构成：BBU（Base Band Unit）+RRU（RemoteRadio Unit）+天馈系统；4G时代，标准宏基站由基带处理单位BBU、射频处理单元RRU和天线三部分构成，RRU通过馈线与天线相连。

5G基站构成：DU+CU+AAU；1）5G基站将RRU和天馈系统合并成AAU（Active Antenna Unit），由于5G天线数量多，这从性能上可以减少馈线对信号造成的损耗，同时也能一定程度降低成本。2）5G基站将BBU拆解分DU（Distributed Unit）和CU（Centralized Unit）。5G采用3级的网络架构，DU-CU-核心网（5GC）。DU和CU共同组成gNB，每个CU可以连接1个或多个DU。CU和DU之间存在多种功能分割方案，可以适配不同的通信场景和不同的通信需求。

4G基站架构



5G基站架构



数据来源：CSDN

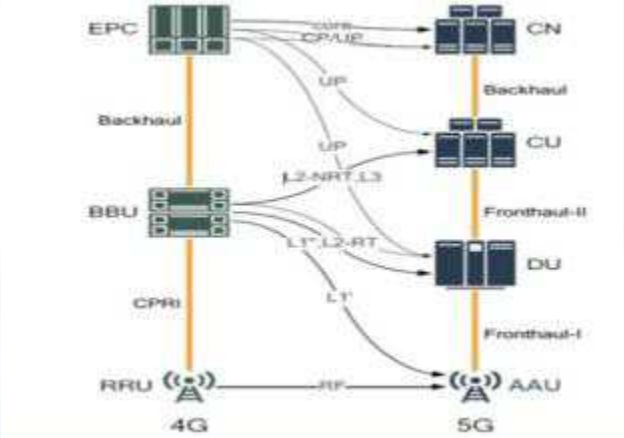
4.3 通信板：4G扩容，5G推进，行业迎来快速发展期

天线射频模块集成：通过射频模块与基站天线集成（如RRU与天线的集成），可以大大简化站点部署，降低馈线复杂度，减少传输损耗，提升网络覆盖性能。

Massive MIMO：大规模天线技术即通过基站侧安装上百根天线，实现了大量天线同时收发数据，通过空间复用，极大提升系统容量，是5G容量提升的核心技术，也是现有网络实现5G升级的重要技术，4G天线将从8T8R向64T64R，甚至上百通道研究。

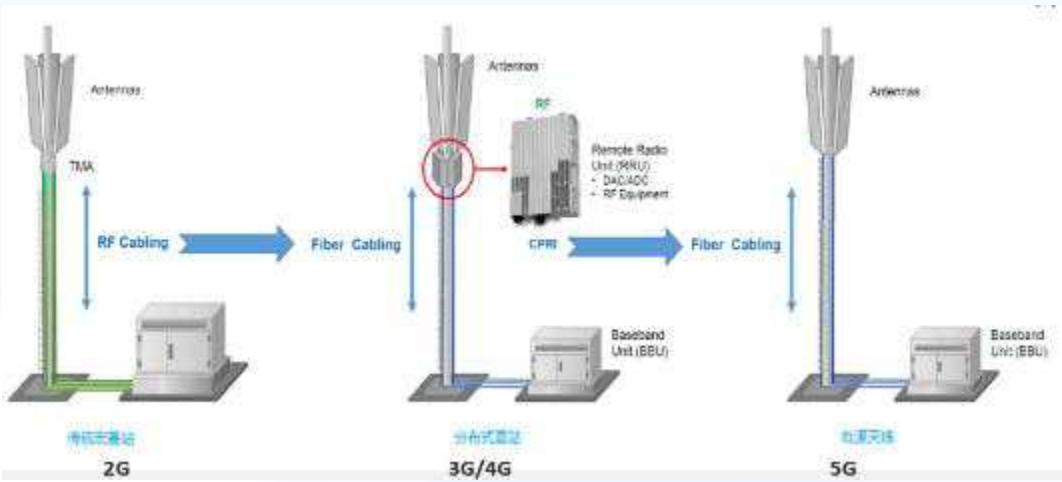
小微基站与室内分布：5G的全频谱接入，高频段密集组网将催生大量小微基站与室内分布，其将应用于人口密集区，覆盖大基站无法触及的末梢通信。

5G基站结构的重新调整



数据来源：Ampleon

基站的具体形态演化



数据来源：Ampleon

4.3 通信板：4G扩容，5G推进，行业迎来快速发展期

5G对PCB产品要求更高		
	5G	
材料变化	5G 用高频、高速板，与覆铜板基材性能最相关的是信号传输的延迟性和数据速率; 5G对于高频、高速材料的特性要求主要有小而稳定的介电性能（Dk）、弱的介质损耗（Df）; 热膨胀系数要求与铜箔的相一致; 吸水性要低、其他耐热性、抗化学性、冲击强度、剥离强度必须良好。	
通信板加工变化	传输线制作精度要求高，对传输线的制作精度要求一般为±1mil； 激光微导通孔加工； 表面处理更加复杂，平整度要求更高； 镀层均匀性要求高； 满足高频微波板的材料机械加工技术及精度； 满足特性阻抗的要求； 混压加工和高密度处理：需要PTFE、改良型FR-4，碳氢等材料进行混压加工；	
基站结构变化导致的用量变化	**4G**	**5G**
	4G宏基站主要由3个部分组成：天线、射频单元（RRU）和部署在机房内的基带处理单元（BBU）	5G采用3级的网络架构， DU-CU-核心网（5GC）。天线和射频单元 RRU 需要合二为一，成为全新的单元 AAU。**AAU上天线、TRX均需使用高频板，层数增加**；5G对于基站BBU的数据处理能力有更高的要求，**BBU高速板需求升级，层数更高。**

数据来源：国泰君安证券研究

4.3 通信板：4G扩容，5G推进，行业迎来快速发展期

5G通讯板规模预测

		数量（单基站）	备注
5G宏基站	AAU-天线	3	双层/四层板，四层为主
	AAU-射频	3	12-16层+高频高速材料
	BBU-单板	3	28-30层+高速板材料
	BBU-背板	1	30-40层
4G宏基站	RRU	1	FR-4材料，PA使用高频材料
	BBU-单板	6	18-20层，FR-4材料
	BBU背板	1	约30层

数据来源：国泰君安证券研究

5G通信板国内市场规模预测（亿元）

5G建网	2019E	2020E	2021E
宏基站（万站）	15	60	110
单基站PCB价值（元）	15000	14500	12750
5GPCB市场规模（亿元）	22.5	87	140.25

数据来源：国泰君安证券研究

4.3 通信板：4G扩容，5G推进，行业迎来快速发展期

4G		5G
峰值数据速率 1Gbit/s	20倍	峰值数据速率20Gbit/s
用户体验数据速率 10Mbit/s	10倍	用户体验数据速率 100Mbit/s
频谱效率 1X	3倍	频谱效率 3X
支持移动性 350km/h	1.5倍	支持移动性 500km/h
延时 10ms	10倍	延时 1ms
连接密度 10^5/km²	10倍	连接密度 10^6/km²
区域数据流能力 0.1Mbit/s/m²	100倍	区域数据流能力 10Mbit/s/m²

数据来源：覆铜板资讯

1. 峰值速率和用户体验速率提升：速度提升，需使用技术规格更高的高速材料
2. 频谱效率提升和时延降低：频率升高，需大量使用高频材料
3. 移动性提升：提升PCB物理，化学稳定性，保持高速状态下信号稳定

数据来源：覆铜板资讯

4.3 通信板：4G扩容，5G推进，行业迎来快速发展期

不同基材损耗和传输速率性能的比较

数据来源：中电材协覆铜板协会

各类板材性能对比

性能项目	性能比较（好→差）
介电特性	PTFE基板>CE基板>PPE基板>BT基板>PI基板>改性EP基板>EP基板
信号传输速度	PTFE基板>CE基板>PPE基板>改性EP基板>BT基板>PI基板>EP基板
耐金属离子迁移性	BT基板>PPE基板>CE基板>PI基板>改性EP基板>EP基板
耐热性	PI基板>BT基板>PPE基板>CE基板>改性EP基板>EP基板>PTFE基板
耐湿性	PTFE基板>PPE基板>EP基板≈改性EP基板>BT基板>CE&PI基板
加工性	EP基板>改性EP基板>BT基板≈PPE基板>PI基板>CE基板>PTFE基板
成本性	EP基板>改性EP基板>PPE基板>PI基板>CE基板>BT基板>PTFE基板

数据来源：CPCA，国泰君安证券研究

一般用于通讯板加工的覆铜板材料有环氧树脂玻璃布层压板FR-4、多脂氟乙烯PTFE、聚四氟乙烯玻璃布F4、改性环氧树脂FR-4等。1GHz以下的PCB板可以选用FR-4；工作在622Mb/s 以上的光纤通信产品和1GHz以上3GHz以下的，可以选用改性环氧树脂材料，由于其介电常数比较稳定、成本较低、多层压制板工艺与FR-4相同；工作在3GHz~5GHz的可以选用PTFE+FR-4的混合材料，相比直接用PTFE会更节省成本。10GHz 以上的微波电路如功率放大器、低噪声放大器、上下变频器等对板材要求更高，选用性能类似 PTFE 的板材居多。

4.3 通信板：4G扩容，5G推进，行业迎来快速发展期

全球不同类型刚性覆铜板市场变化（百万美元）			
种类	2009	2016	增长率
纸基板	706	636	-9.91%
复合基板	394	875	122.08%
普通FR-4	2989	4005	34.00%
高TgFR-4	965	1055	9.33%
无卤板	739	1297	75.51%
特殊基板及其他	1030	2255	118.93%
合计	6823	10123	48.37%

数据来源：Prismark，国泰君安证券研究

特殊覆铜板主要是高频/高速板和封装基板，具体包括BT/环氧玻璃纤维布板、改性FR-4（低CTE和低Dk/Df）、PPO改性环氧板、类BT板、PTFE 板、PI/玻璃纤维布板。根据Prismark，普通FR-4仍然是目前运用最广泛的CCL，但包含高频高速CCL的特殊基板具有远高于CCL平均水平的增长率。在当前5G建设的催化下，高频高速CCL的增长率将达到更高水平，具有广阔市场前景。

4.3 通信板：4G扩容，5G推进，行业迎来快速发展期

主要高速覆铜板厂商

国家和地区	公司名称	技术等级
日资	松下电工	VL-L、UL-L
	日立化成	VL-L、UL-L
	利昌工业	VL-L、UL-L
美资	Rogers	VL-L、UL-L
	ARLON	VL-L、UL-L
	ISOLA	VL-L、UL-L
台资	台燿科技	VL-L
	台光	VL-L
	联茂	VL-L
	无锡宏仁	ML-L、VL-L
内资	生益科技	VL-L
	上海南亚	ML-L、VL-L
	华正新材	ML-L、VL-L
	超声电子	ML-L、VL-L
港企	建滔积层板	ML-L、VL-L

数据来源：《高速基板材料技术发展现况与分析》，国泰君安证券研究

高速基板分类

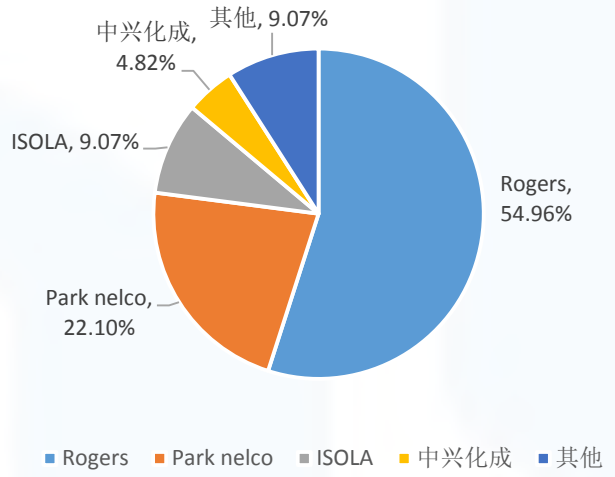
高速基板的分类	介电损耗（df）	等级简称
标准损失	0.015~0.020	S-L
中损失	0.010~0.015	Mid-L
低损失	0.0065~0.010	L-L
甚低损失	0.03~0.0065	VL-L
超低损失	<0.003	UL-L

数据来源：《高速基板材料技术发展现况与分析》，国泰君安证券研究

在国内外的通信及网络设备企业中,当前在对甚低损失级(Very Low loss)、超低损失级 (Ultra low loss)的基板材料选用中,仍青睐于日本松下及美资的几家老牌高频高速CCL 厂家产品,内资企业生益科技与台资企业处于第二梯队，而其他内资厂商及建滔、宏仁等港企和台企与前两梯队仍有较大差距。预计5G的催化将带来高速基材市场的爆发，同时国产化需求也将带动内资高速基材企业的发展。

4.3 通信板：4G扩容，5G推进，行业迎来快速发展期

高频覆铜板（PTFE）全球市占率



数据来源：Prismark，国泰君安证券研究

国内主要高频覆铜板厂商

厂商名称	高频基材树脂体系种类
生益科技	PTFE系列、非PTFE系列
华正新材	PTFE系列
高斯贝尔	PTFE系列、碳氢化合物系列
泰州旺灵（未上市）	PTFE系列
中英科技（未上市）	PTFE系列

数据来源：《覆铜板资讯》，国泰君安证券研究

5G对覆铜板高频性能要求大增，国内厂商亟待突破。目前4G高频板市场被罗杰斯、Park nelco、Isola等美资厂商垄断，国内厂商起步较晚，一直以来我国甚至亚洲企业在此类覆铜板生产技术上与他们技术水平都相差甚大。目前，生益科技已经研发出可以对标罗杰斯等外资厂商的高频/高速覆铜板产品体系，也是唯一可以实现产业化的厂商，在5G时代有望率先实现高频/高速国产化突破。

4.3 通信板：4G扩容，5G推进，行业迎来快速发展期

服务器主板规格

类型	CPU	层数	PCB厚度	BGA Pitch	内层铜厚	材料结构	阻抗公差
低端	1-2个	8-12	< 1.8mm	0.8mm	1oz	均一材料	±10%
中端	多个	12-20	2.0～3.0mm	0.8mm	2oz	均一材料	±10%
高端	多个	≥20	3.0～5.0mm	0.8mm	2oz	混压材料	±10%
未来	/	/	/	0.65mm	/	混压材料	±7%

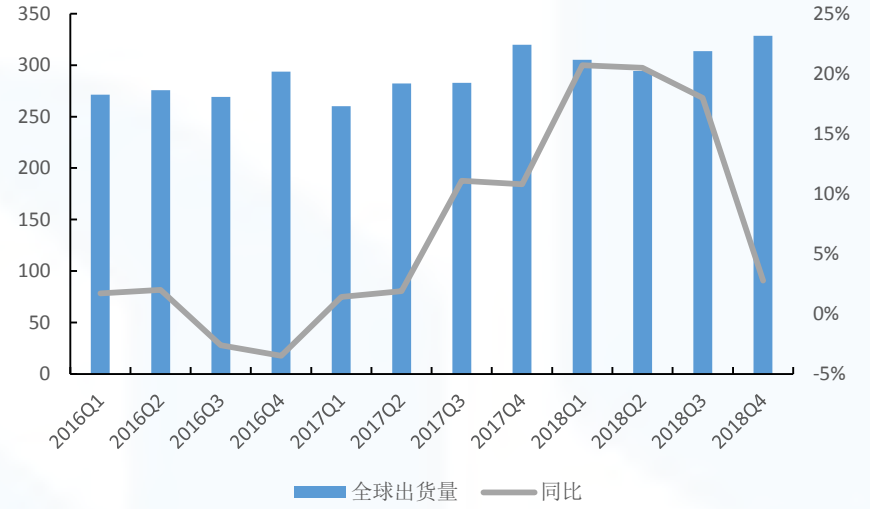
数据来源：《覆铜板资讯》，国泰君安证券研究

- 产品主要以高密度板、多层板、封装基板为主，向高层数、高密度、高速等方向升级

服务器向高速、大容量、云计算、高性能等方向不断发展，同时对PCB的设计要求也在不断升级，如高层数、大尺寸、高纵横比、高密度、无铅焊接以及高速材料的应用等。尤其是对PCB的层数要求也随之提高，从之前1U或2U服务器的8层主板发展到现在4U、8U服务器的主板层数16层以上，而背板则在20层以上，由于层数的增加从而对PCB制造商的整体加工能力有了更高的要求。多层板市场中高多层板需求逐步提高。

4.3 通信板：4G扩容，5G推进，行业迎来快速发展期

全球服务器出货量



数据来源：IDC，wind，国泰君安证券研究

全球服务器供应商营业收入（十亿美元）

数据来源：IDC，wind，国泰君安证券研究

从16年Q4起，全球服务器出货量及服务器供应商营收的同比增速都步入了上升周期，在18年Q2达到顶峰；之后同比增速出现短期内的下滑，短期的下滑并不代表趋势，可能是由于服务商的集中采购时间影响，但是未来5G及物联网对于服务器还有大量需求，服务器还会随着应用需求不断升级，长期来看，服务器市场仍处于显著增长的阶段。

4.3 通信板：4G扩容，5G推进，行业迎来快速发展期

AWS、Facebook、微软、谷歌单季度资本开支同比

数据来源：彭博，国泰君安证券研究

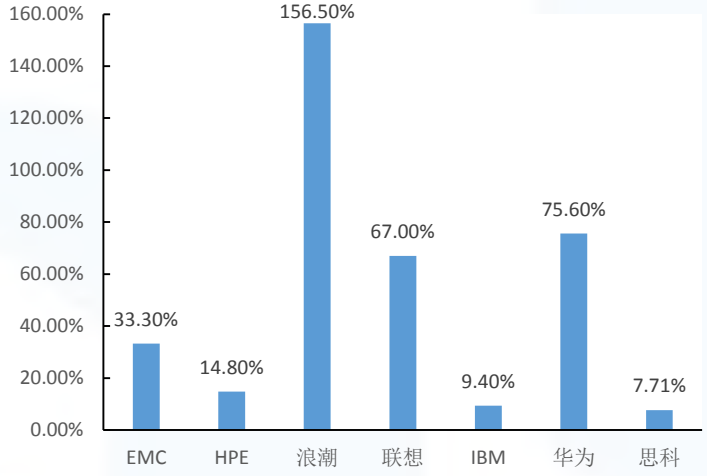
BAT资本开支预测（百万人民币）

数据来源：彭博，国泰君安证券研究

在服务器市场中，CSP（云服务提供商）是增量市场的主要贡献者，根据Gartner数据，2018年Q2，云服务器占整体服务器市场销售收入的46%，出货量占比60%，大型云服务供应商的资本开支是服务器市场需求的主要来源。从国内外云服务提供商资本开支（不仅仅针对服务器）来看，16~18年是其资本开支不断攀升阶段，其原因是互联网企业在此期间受益于数据爆发的红利。而据产业预测，该红利在18年末已到尽头。而紧接着迎来的是5G及物联网带来的下一波数据爆发，预计5G开始正式商用时，伴随而来的大量数据需求将带动云服务提供商开始一轮新的资本支出大幅扩张，长期来看服务器市场将迎来更强劲的增长。

4.3 通信板：4G扩容，5G推进，行业迎来快速发展期

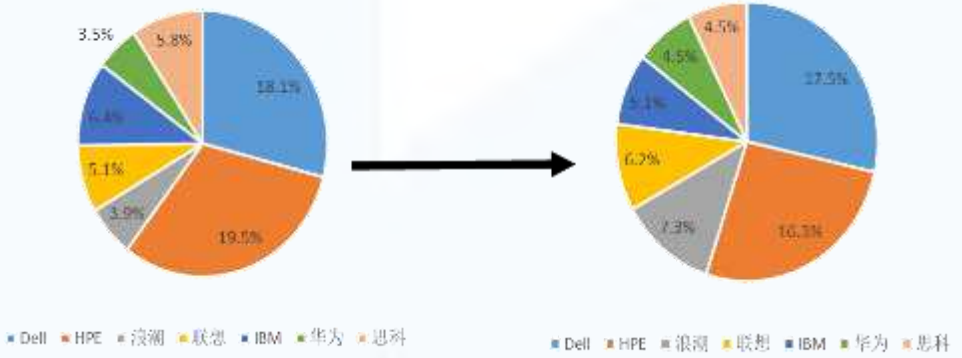
2018Q3全球服务器主要厂商营收增速



数据来源：IDC，国泰君安证券研究

2017Q3服务器主要厂商市场份额

2018Q3服务器主要厂商市场份额

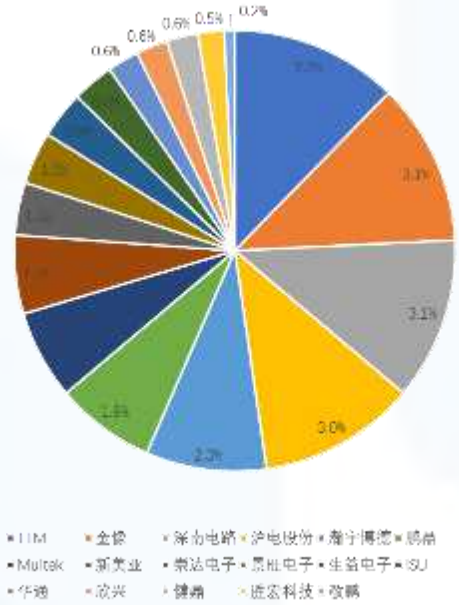


数据来源：IDC，国泰君安证券研究

2018年Q3全球服务器市场中国厂商浪潮、联想及华为无论是从营收占比还是出货量上，三家同比增速均远超市场平均增速。在营收上三者分别实现156.5%、67.0%及75.6%的增长，远超37.7%的市场平均同比增速。从市场份额来看，三者市场占比都有明显提升，市场份额分别提升了3.4%、1.1%和1%，而其他四家服务器主要厂商市场份额均出现下滑。国内服务器厂商的亮眼表现也为PCB数通市场提供了高成长空间，将带动国内相关企业业绩实现高速增长

4.3 通信板：4G扩容，5G推进，行业迎来快速发展期

全球通信PCB市场竞争格局



数据来源：Prismark，国泰君安证券研究

国内通信PCB市场竞争格局

PCB厂商	2017总营收规模（亿元）	通信业务占比	通信业务市场份额	通信类代表产品	通信类产品种类	通信类客户
深南电路	56.87	约60%	35%	最高100层背板，集成埋铜板，ODU射频板，E-BAND ODU射频板	背板，多层板，金属基板，厚铜板，微波板，刚挠结合板等	华为，中兴，诺基亚，三星，大唐电信，烽火通信等
沪电股份	46.26	64.88%(2017年)	30%	最高56层背板，最高32层多层板，铜基散热板，射频板	背板，微波板，多层板，金属基板，天线板等	华为，中兴，诺基亚，爱立信，大唐电信，烽火通信等
生益电子	17.11	约80%	15%	最高56层背板，最高38层多层板，铜基散热板，射频板	背板，多层板，微波板等	华为、中兴、诺基亚等
方正科技	50.99		10%	最高40层多层板，34层背板，6层射频微波板	背板，多层板，微波板等	华为
其他			10%			

数据来源：公司公告，国泰君安证券研究

海外厂商在通信PCB市场份额逐渐减少，退出市场，国内通信板龙头企业受益于华为、中兴等全球领先设备厂商在5G设备的先发优势，提升其在5G产品中的技术壁垒，在国内产业支持的环境下不断扩充产能，积极拥抱5G红利。

4.3 【002916】深南电路：5G+存储双轮驱动，中长期增长可期

推荐逻辑

我们预计公司2018-2020净利润为7.05/9.20/12.55亿元,同比增速57%/31%/36%，对应估值39.80/18.23/22.39。

通讯板技术全球领先，深度受益于4G扩容与5G建设：公司通信板业务营收占比70%左右，在该领域技术全球领先，是国内基站建设的核心供应商。2018年下半年开始运营商大规模进行4G扩容，预计公司4G板业务将深度受益；同时5G大规模建设来袭，5G基站用通信板技术全面升级，单基站价值量有近3倍的提升空间，公司提前两年布局5G产品，5G基站建设初期部分高端产品独家供应。

把握汽车电子大未来，积极拓展新市场：公司发挥其在中高端板生产的技术优势积极拓展汽车电子等新领域，主要布局电池、电控、电驱、雷达等附加值相对较高的用板领域。目前已经通过博世、比亚迪等国内外品牌厂商认证，建立合作关系，未来前景广阔。

乘借国家集成电路发展东风，存储封装基板放量在即：公司封装载板业务营收占比近30%，在硅麦克风微机电封装基板领域市占率超过30%，在存储载板领域技术国内领先。公司无锡厂新增年产能60万平存储用封装载板，预计明年投产。目前已经与三星、海力士、长江存储等客户进入洽谈认证阶段，公司存储类封装载板的量产将有力填补国内在存储封装用材方面的空缺。

毛利率持续改善，估值有望进一步提升：公司之前PCB产线多为混线生产，随着新增产能的陆续开出，还将通过专线专供优化产线，提升毛利。同时公司内部也做智能化改造毛利率提升的项目。随着5G用高端产品占比的提高，毛利率还有很大提升空间。

4.3

【002463】沪电股份：汽车板+通讯板双轮驱动，破茧成蝶优势尽显

推荐逻辑

我们预计公司2018-20年净利润为6.1/8.2/10.6亿元，同比增速199%/34%/31%，对应估值24.49/17.1/13.82。

结构调整成效显著，黄石厂提早实现扭亏：公司从年初开始积极调整黄石接单策略，将青淞厂中低端通讯板订单以及沪利微电工控产品订单逐步转移至黄石，黄石厂整体产能利用率及营收迅速提升，从二季度开始止亏为盈。同时青淞厂及沪利微电产能有冗余用中高端产品填满，整体中高端类产品占比提升。

4G扩容伴随5G大规模建设即将来袭，业绩弹性同步兑现：18年下半年国内运营商加大4G扩容步伐，纷纷进行高额招标，受益于此，预期通信板市场将迎来新增长。8月13日国内首批5G基站正式在北京开通，随后国内各大运营商频段分配也已完成。5G建设基站先行，根据我们之前报告测算，5G基站用通信板规模将是4G的3倍，国内基站用板供应商以深南和沪电为主，合计市场占比接近50%，建设初期龙头厂商率先获益。

加大布局汽车领域，多年积累优势显现：公司是国内最早布局车用板的企业，与大陆、博世等全球知名Tier1厂商建立了长期合作关系。为满足汽车电子日益增长的需求，公司还将新增黄石二期产能，预计明年年底投产。同时，公司通过车用板产品升级，在高端汽车板领域具备先发优势，不断提升毛利，预计18年车用高频雷达板销售额提升到6000多万，随着汽车电子化的持续推进，公司未来前景广阔。

主营业务	业务占比	毛利率
企业通讯市场板	65.05%	17.6%
汽车板	25.27%	22.0%
办公及工业设备板	9.23%	15.8%
消费电子板	0.45%	12.1%

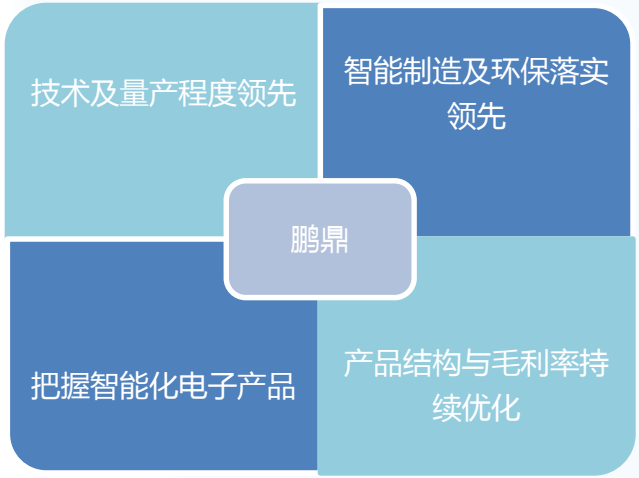
数据来源：沪电股份年报整理，国泰君安证券研究

4.3 【002938】鹏鼎控股：精益求精，龙头优势尽显，中长期增长可期

推荐逻辑

中国量产20μm制程FPC及高端HDI版的领导厂商：鹏鼎通讯业务占营收比例80%左右，为苹果、OPPO等多家大厂FPC供货商。随智能手机功能需求提升、电池比例增大等，FPC用量上升，单机用量可达21片，且高阶智能手机也逐渐采用SLP通讯板以满足电路板需求。鹏鼎提前布局SLP，且扩大高阶FPC量产能力。

汽车电子、可穿戴装置等新兴电子产品带动未来成长：鹏鼎PCB用板目前已应用于汽车电子产品上，并和全球知名汽车生产商展开合作。随新能源车及电动车兴起，车载电子及PCB用量有望大幅提升。此外可穿戴装置功能逐渐提升，将带动FCP及SLP成长。



新环保标准及智能化生产基地：在环保政策趋严下，PCB行业加速整合，产能朝向行业龙头集中，鹏鼎绿色发展程度领先业界，龙头效益明显。鹏鼎持续推动工业4.0及产线智能化，使得鹏鼎高度订制化的PCB产品能够以高效率的批量化方式生产。

产品结构持续优化，毛利率改善：鹏鼎减少生产传统领域的低单价、低毛利产品，增加高单价PCB生产，如减少R-PCB比例，并致力于FPC及高阶HDI、以及SLP的新拓展。未来SLP将成为移动终端的主板的主流趋势，公司SLP产品量产能力全球领先，随着良率的进一步提升，增长可期。

4.3 【603228】景旺电子：多元化产品布局，精细化管理标杆

我们预计公司2018—2020年净利润为8.77/11.73/14.23亿元，同比增速33%/34%/21%，对应估值为23.74/17.73/14.63

推荐逻辑

多元化产品结构布局，多渠道客户。公司下游客户广泛分布在通讯设备、计算机及网络设备、消费电子、汽车电子、工业控制及医疗等行业。抗单一行业波动风险的能力较强。而且，公司凭借良好的产品品质和服务质量积累一批优质客户，其中不乏一些需要长认证周期客户，公司客户优势明显。

抓住市场机遇扩张产能，提升公司发展空间。5G的落地、汽车电子的扩张都会极大刺激PCB行业的发展。公司抓住这个机遇，积极扩张产能，新建了珠海景旺，能够增加公司年产能500万平方米。而且珠海景旺将会用于生产HDI和FPC这样的高阶PCB产品，顺应了目前PCB产品升级的趋势。

管理能力，成本管控能力领先，毛利率长期保持业内第一。公司在新建成的江西景旺（二期）开始实行智慧工厂，采用先进的西门子MES系统。预计实现整条产线、整个工厂的全面升级。公司预计江西二期的年产能为300万平方米，是江西一期的两倍，但只需要江西一期的工人的2/3。操作人员的数量也从原来的70%减少为40%。江西两个工厂加起来人均产值为90万/年，明显高于行业平均标准70万/年。正是因为有这样的精细化管理，公司的毛利率才能长期保持业内第一。

主营业务	业务占比	毛利率
刚性电路板	59.78%	34.6%
柔性电路板	31.94%	23.5%
金属基板	8.28%	41.5%

数据来源：景旺电子年报整理，国泰君安证券研究

重点公司盈利预测

公司代码	公司名称	股价(元)	每股收益(元)			市盈率(X)			投资评级
		20190217	2018E	2019E	2020E	2018E	2019E	2020E	
002475.SZ	立讯精密	18.25	0.66	0.90	1.17	28	20	16	增持
002456.SZ	欧菲科技	12.8	0.69	0.85	1.07	19	15	12	增持
002384.SZ	东山精密	14.36	0.51	0.93	1.25	28	15	11	增持
002008.SZ	大族激光	38.99	1.72	2.23	2.96	23	17	13	增持
300408.SZ	三环集团	19.25	0.77	0.92	1.15	25	21	17	增持
002415.SZ	海康威视	33.43	1.24	1.47	1.79	27	23	19	增持
002236.SZ	大华股份*	15.16	0.87	1.04	1.30	17	15	12	增持
000725.SZ	京东方A	3.78	0.10	0.13	0.20	38	29	19	增持
000050.SZ	深天马A*	15.02	0.90	1.14	1.38	17	13	11	增持
600703.SH	三安光电*	12.85	0.89	1.08	1.37	14	12	9	增持
002600.SZ	领益智造	4.64	-0.11	0.27	0.38	n.a.	17	12	增持
603501.SH	韦尔股份	33.61	0.89	1.28	1.72	38	26	20	增持
600745.SH	闻泰科技	26.25	0.15	0.93	1.13	175	28	23	增持
002371.SZ	北方华创	48.1	0.55	1	1.37	87	48	35	增持
0981.HK	中芯国际	8.03	0.21	0.48	1.04	38	17	8	增持
002916.SZ	深南电路	108.01	2.52	3.28	4.48	43	33	24	增持
002463.SZ	沪电股份	9.82	0.35	0.47	0.62	28	21	16	增持
603228.SH	景旺电子	54.66	2.15	2.88	3.49	25	19	16	增持
002938.SZ	鹏鼎控股*	22.73	1.18	1.45	1.78	19	16	13	增持
600699.SH	均胜电子*	23.16	1.35	1.47	1.75	17	16	13	增持

数据来源： Wind，国泰君安证券研究，标*为Wind一致预期

免责声明

本公司具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

本报告仅供国泰君安证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌。过往表现不应作为日后的表现依据。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

本公司利用信息隔离墙控制内部一个或多个领域、部门或关联机构之间的信息流动。因此，投资者应注意，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或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司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。在法律许可的情况下，本公司的员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告作为作出投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向专业人士咨询并谨慎决策。

本报告版权仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。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“国泰君安证券研究”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

若本公司以外的其他机构（以下简称“该机构”）发送本报告，则由该机构独自为此发送行为负责。通过此途径获得本报告的投资者应自行联系该机构以要求获悉更详细信息或进而交易本报告中提及的证券。本报告不构成本公司向该机构之客户提供的投资建议，本公司、本公司员工或者关联机构亦不为该机构之客户因使用本报告或报告所载内容引起的任何损失承担任何责任。

国泰君安电子团队

Thank you for listening

START YOUR FINANCE

起点财经，网罗天下报告