



国泰君安证券
GUOTAI JUNAN SECURITIES

2020年春季投资策略报告会

证券研究报告

2020年03月05日

5G加AI，芯片国产化

——电子行业2020年春季投资策略

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：陈飞达（分析师）

邮箱：chenfeida@gtjas.com

电话：021-38674941

证书编号：S0880517050010

姓名：张天闻（研究助理）

邮箱：zhangtianwen@gtjas.com

电话：021-38676820

证书编号：S0880118090094

姓名：苏凌瑶（分析师）

邮箱：sulingyao@gtjas.com

电话：021-38677818

证书编号：S0880518080004

- 1、消费电子：5G换机潮即将开启，迎接消费电子新一轮创新周期。** 5G换机潮即将开启，手机行业景气拐点将至，销量有望迎来进一步增长。5G开启消费电子新一轮创新周期，射频前端价值量大幅提升，国产化加速；手机天线迎来变革，LCP和毫米波天线快速增长；手机散热进一步加强，主板向微小化发展；
- 2、半导体：迎接中国半导体产业的黄金十年。** 去库存周期2020落幕，多元应用拉动成长。贸易战加速进口替代，科创板助力半导体公司上市发展。大陆半导体基地崛起，产业链环节先后受益，IC制造：率先受益支出攀升，龙头企业加速崛起，材料/设备：建厂潮拉动上游需求，国产化快速进行，IC设计/封装：环环相扣滞后受益，弯道超车动力充足，存储器：下游应用多元化，行业迎来新纪元。
- 3、PCB：5G时代加速到来，通讯PCB迎来高速成长期。** 5G建设提速，2020年大规模上量，基站端PA、滤波器、天线迎来变革，PCB行业迎来5G发展大机遇。
- 4、推荐标的：**立讯精密、海康威视、兆易创新、北方华创、中微公司、韦尔股份、闻泰科技、卓胜微、中芯国际、汇顶科技、生益科技、沪电股份、鹏鼎控股、东山精密、蓝思科技、顺络电子、大华股份
- 5、风险提示：**5G换机不及预期，半导体景气度不及预期，基站建设不及预期

01

消费电子：5G换机潮即将开启，迎接消费电子新一轮创新周期

- 1.1 5G换机潮即将开启，手机行业景气拐点将至
- 1.2 5G开启消费电子新一轮创新周期

表1：5G手机出货量预测

Brands	Million	2019E	2020E	2021E	2022E	2023E
Apple	Total Shipments	180	210	210	210	210
	5G penetration	0%	40%	80%	100%	100%
	5G Shipments	0	84	168	210	210
Samsung	Total Shipments	300	300	300	300	300
	5G penetration	4%	15%	40%	60%	80%
	5G Shipments	3	45	120	180	240
Huawei	Total Shipments	230	250	300	300	300
	5G penetration	5%	20%	40%	60%	80%
	5G Shipments	12	50	120	180	240
Xiaomi	Total Shipments	140	160	160	160	160
	5G penetration	2%	20%	40%	60%	80%
	5G Shipments	3	32	64	96	128
OPPO	Total Shipments	120	140	150	160	170
	5G penetration	2%	20%	40%	60%	80%
	5G Shipments	3	28	60	96	136
vivo	Total Shipments	120	140	150	160	170
	5G penetration	2%	20%	40%	60%	80%
	5G Shipments	3	28	60	96	136
Others	Total Shipments	400	380	380	360	340
	5G penetration	0%	5%	20%	40%	60%
	5G Shipments	0	19	76	144	204
Total	Total Shipments	1490	1580	1650	1650	1650
	5G penetration	2%	18%	40%	61%	78%
	5G Shipments	30	286	668	1002	1294

表2：5G基带芯片出货量预测

厂商	代表芯片	制程 (nm)	5G标准	量产时间	2019年量	2020年量
Apple	A13+X55	7	Sub-6G+mmWave	2Q20	0	60
Huawei	990 5G	7	Sub-6G	4Q19	20	40
	810+Balong 5000		Sub-6G+mmWave	4Q19		
Samsung	Exynos 9360	8	Sub-6G	4Q19	0	50
Qualcom m	QCOM 7250	7	Sub-6G+mmWave	4Q19	20	150
MTK	MTK M70	7	Sub-6G	4Q19	0	20
芯片合计					40	320
渗透率					3%	21%

5G换机潮即将开启，手机行业景气拐点将至：

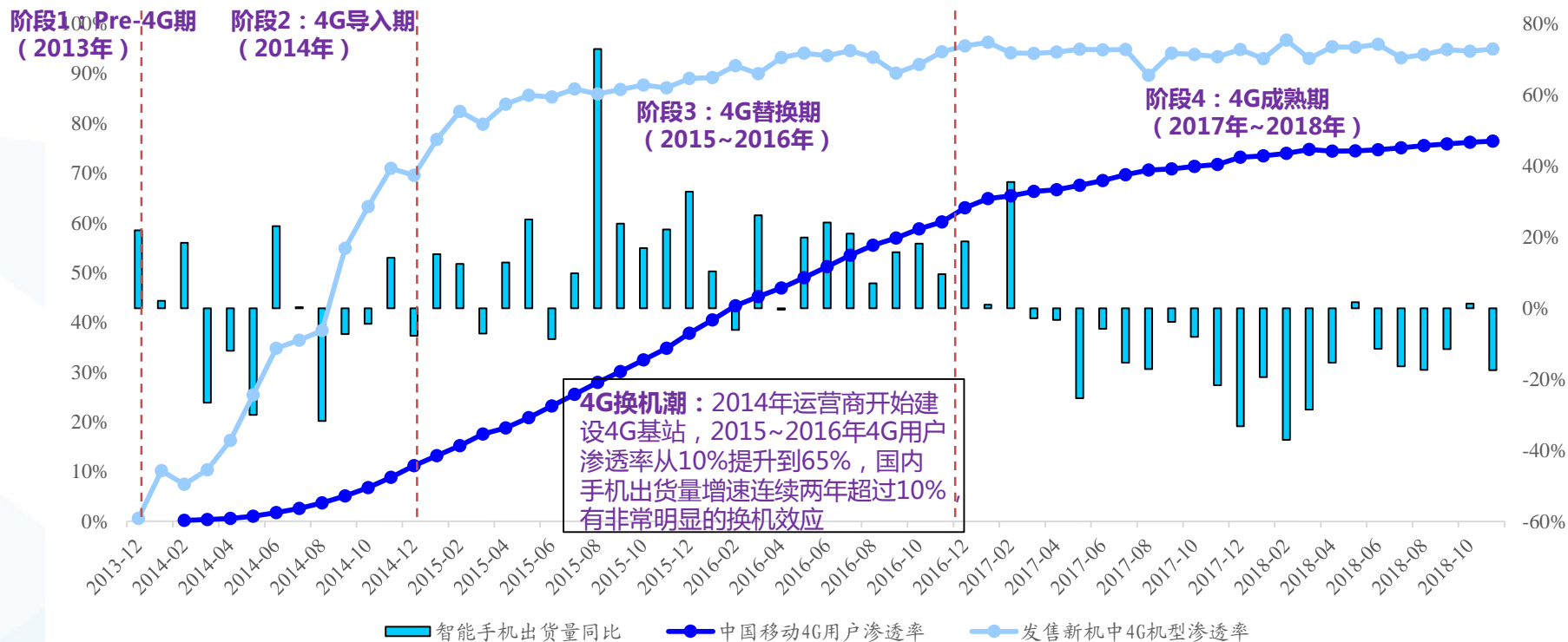
- 1) 5G终端基带先行，华为/高通/三星均已推出5G SoC/Modem芯片，4Q19开始5G基带芯片将逐步上量，根据产业链调研，我们预计2019/2020年5G基带芯片流片量将达到4000万/3.2亿颗；
- 2) 5G终端进展快于市场预期，华为、三星已经陆续推出5G旗舰机型，我们预计2020年5G智能手机出货量将超过2亿台，渗透率将超过15%；
- 3) 每一轮通讯制式升级都将带来明显的换机效应，5G换机潮将从4Q19开启，持续3年左右，智能手机将结束三年的销量下滑，重新进入销量成长期，产业链景气度有望回升。

品牌	手机型号	主芯片+基带	起售价
三星	S10 5G	855+X50	5699
	Note 10+ 5G	855+X50	7999
	A90 5G	855+X50	4499
	Galaxy Fold	855+X50	13999
华为	Mate 20X 5G	Kirin 980+Balong 5000	6199
	Mate 30 5G	Kirin 990 5G SoC	4999
	Mate X	Kirin 980+Balong 5000	16999
OPPO	Reno 5G	855+X50	未知
vivo	NEX3 5G	855+X50	5698
	iQOO Pro 5G	855+X50	3798
小米	小米9 Pro 5G	855+X50	3699

运营商	5G频谱 (MHz)	5G基站建设进度	5G用户预约数 (截止到10/12)	5G套餐优惠政策
中国移动	2515~2675 4800~4900	截至到9月底，移动已经在50多个城市建设了3.6万个5G基站，预计2019年基站数量将超过5万个	660万	网龄5年及以上用户可享受中国移动5G套餐7折优惠，5年以下用户可享受8折优惠。领取后新老用户可享受自订购中国移动全国统一5G套餐的次月起连续6个月内5G套餐费7折/8折优惠。
中国联通	3500~3600	截止到10月份已建设开通2.8万个5G基站，规划年内建设5万个5G基站	230万	网龄3年及以上用户享7折优惠，网龄3年以内及新入网用户享8折优惠。用户成功预约后，可享受自订购中国联通全国统一5G套餐次月起连续6个月内5G套餐折扣优惠。
中国电信	3400~3500	计划年底在40多个省市区、50个城市建设4万个5G基站。	230万	电信网龄3年及以上用户享7折优惠，网龄3年以下及新入网用户享8折优惠。预约成功的用户，于2019年12月25日前办理均可享受连续6个月套餐折扣，还可享有海量5G甄选号码专属购买权。

1) 终端厂商5G推进速度快于预期，2H19主流旗舰机型均推出5G版本，部分5G机型价格已下沉至3000~4000元区间，目前主流机型仍采用高通X50外挂式Modem，预计随着Q4 高通/MTK双模单片SoC的推出，5G手机数量将迎来爆发式增长，预计2020年3000元以上机型绝大部分支持5G，5G手机渗透率提升将快于市场预期；

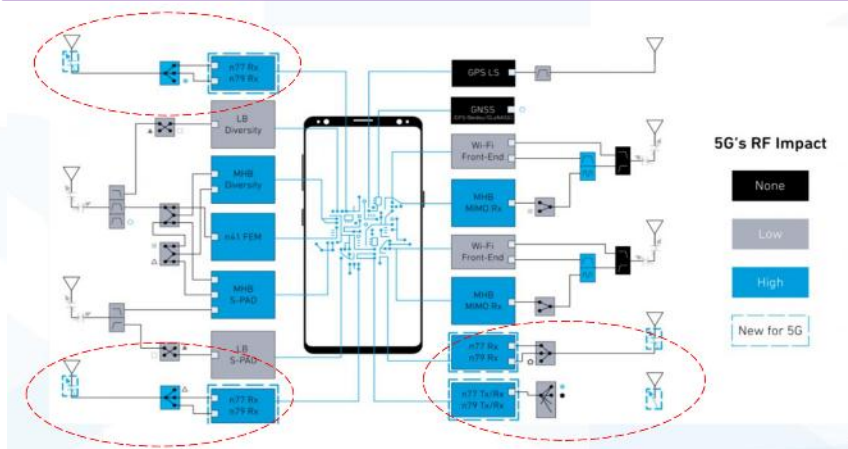
2) 运营商建设进度加快，年底5G基站建设数量将超过10万站，北京等城市基站数量将超过1万站，11月1日起我国5G网络将正式商用，10月底三大运营商将公布5G套餐，目前5G预约用户数已超过1000万，且运营商也在通过套餐打折和购机补贴来加速推动5G换机。



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	智能手机渗透率提升 驱动手机销量持续增加	4G进入导入期，4G新机 型占比大幅提升	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，换机周 期开始拉长
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	15万站	100万站	400万站	600万站
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

5G将带来手机射频前端用量大幅提升



数据来源：Qorvo、Gartner等，国泰君安证券研究

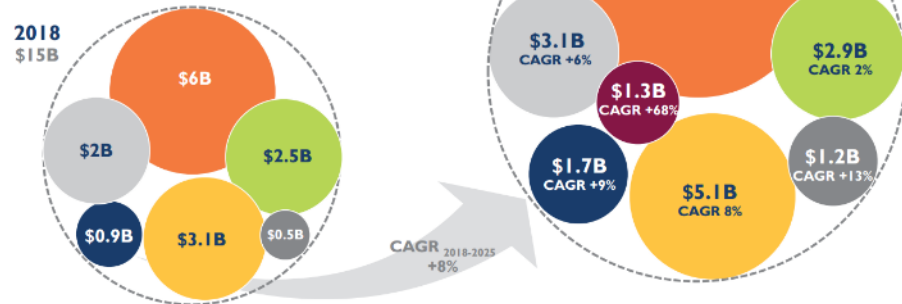
1) 5G对手机射频前端影响：5G新增n77、n78、n79等新频段，以及双连接、上行4X4 MIMO和下行2X2 MIMO等技术的采用，将带来PA、滤波器、射频开关、天线调谐等射频前端器件用量和价值量显著提升，预计5G手机滤波器数量将从4G的70个增加至140个以上，射频开关数量将从4G的10个增加至30个以上，天线调谐器将从5个增加至15个以上，整机射频前端价值量将显著提升，预计高端5G手机射频前端价值量将超过30美元，较4G手机射频前端价值量提升一倍以上。

射频前端价值量/美元	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)	1.8	3.3	4.8	8.3 (+151%)
射频开关 (RF Switch)	1.5	2.3	4.5	8.3 (+260%)
滤波器 (Filter)	4	6.5	8.8	15.3 (+135%)
其他射频器件	0.4	0.5	1.2	2.5
射频前端总价值量	7.7	12.6	19.3	34.4
同比增加	185%	64%	53%	173%

射频前端市场规模快速增长，2025年将达到258亿美元

TAM modules & RF components for front-end and connectivity

- PA module
- Receive module
- Wi-Fi & connectivity module
- AiP module
- Discrete filter, duplexer, ...
- Discrete switch & LNA
- Tuner



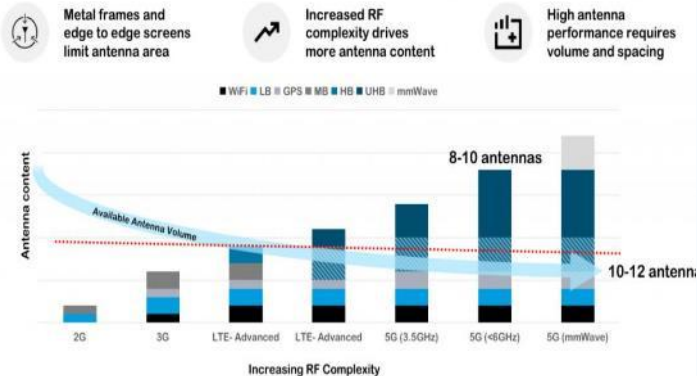
国产射频前端供应商快速崛起



2) 射频前端芯片市场规模快速增长：2018年全球射频前端市场规模为150亿美元，Yole预测2025年射频前端市场规模将达到258亿美元，7年复合增速为8%，其中集成模块的复合年增长率将达到8%，分立器件的复合年增长率也将达到9%。

3) 射频前端国产化加速：目前全球主要的射频前端供应商为Skyworks、Qorvo、Broadcom以及Murata，四家厂商占据全球约80%市场份额，随着技术和工艺的突破以及贸易摩擦加剧，国内终端品牌逐步导入卓胜微、紫光展锐、络达、立积电子、中科汉天下等国内优秀射频前端供应商，射频前端芯片国产化正在加速。

5G带来终端天线数量增加

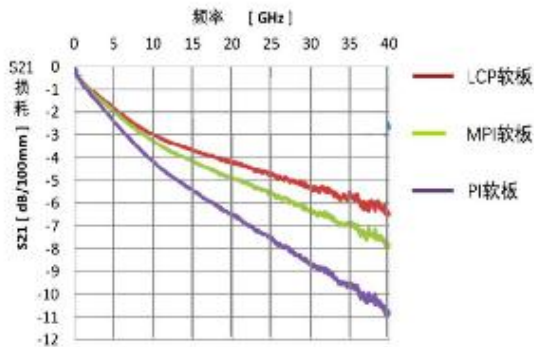


数据来源：Qorvo、松下电工等，国泰君安证券研究

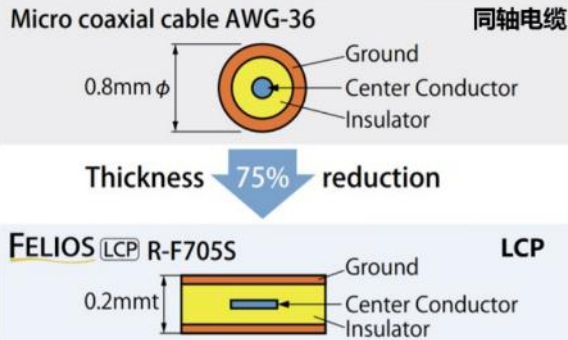
1) 5G将带来手机天线数量增加：5G手机将支持4X4以上MIMO，手机支持频段数显著增加，天线数量较4G手机会有明显提升，根据Qorvo预测，支持Sub-6GHz频段的手机，天线数量将增加到8~10根，支持毫米波频段的手机，天线会增加到10~12根。部分高端机型天线数量可能会更多，华为Mate 30 Pro 5G版搭载了21根天线，其中14根为5G天线。

2) LCP/MPI有望成为5G天线软板主流材料之一：LCP/MPI软板电学性能优异，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；LCP可替代同轴连接线，实现天线模组和射频连接线的整合，LCP厚度仅为同轴连接线厚度的1/4，集成度更高，目前在iPhone中广泛使用；LCP/MPI目前成本较高，安卓厂商更倾向于采用性价比更高的LDS天线。

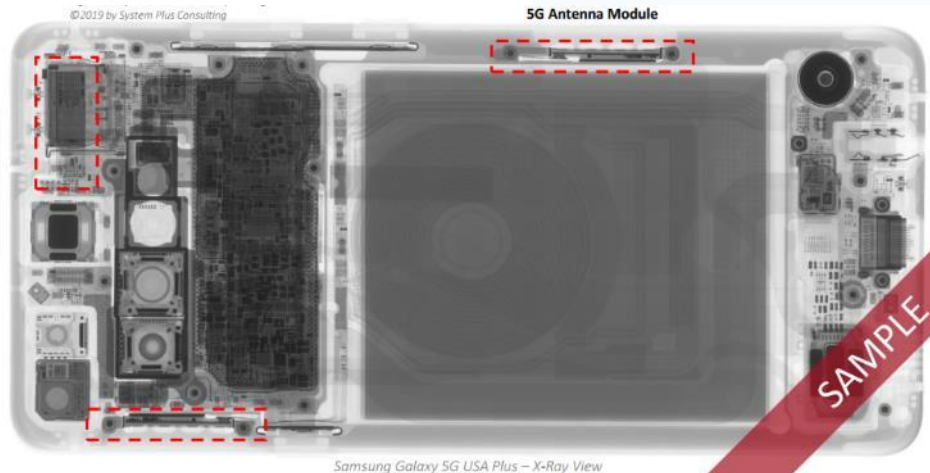
LCP材料在高频下损耗更低



LCP软板厚度比同轴线减小了75%

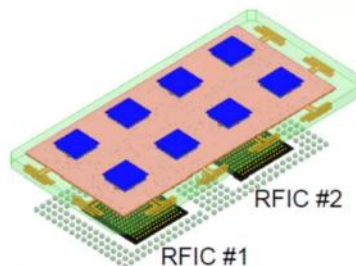


三星S10 5G版采用了三颗AiP毫米波天线

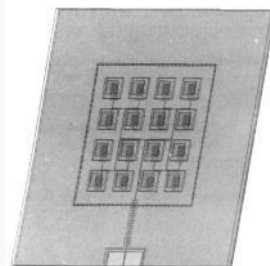


数据来源：System Plus等，国泰君安证券研究

5G手机将新增毫米波天线



AiP天线模组

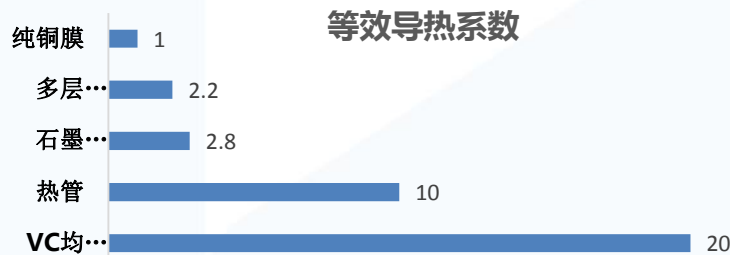


陶瓷阵列天线

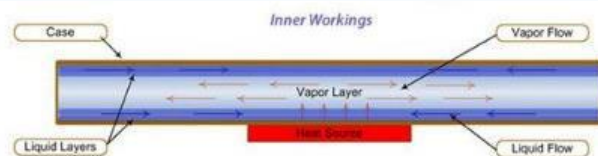
3) 毫米波频段天线方案：在5G毫米波频段，天线设计会有非常大改变，目前有AiP（Antenna in Package，封装天线）和陶瓷阵列天线两种方案，AiP通过半导体工艺将天线阵列与RFIC封装成一个天线模组，高通已推出AiP天线模组QTM052，北美版三星S10 5G就搭载了三颗AiP天线模组，另一种方案是陶瓷阵列天线，通过低温共烧陶瓷(LTCC)工艺将辐射单元和无源器件烧结到陶瓷基板上，也有望成为毫米波天线主流方案之一。2020年起，部分区域主流5G机型将同时支持Sub 6G和毫米波频段，Yole预计2025年毫米波天线模组市场规模将达到13亿美元。

厂商	型号	制式	散热技术
三星	Galaxy Note+ 5G	5G	均热板
三星	Galaxy S10 5G	5G	均热板
华为	Mate 30 Pro 5G	5G	石墨烯膜+液冷散热
华为	Mate 20 X 5G	5G	石墨烯膜+均热板
vivo	APEX 2019	5G	石墨烯膜+均热板
vivo	NEX S 5G	5G	液冷散热
OPPO	Reno 5G	5G	均热板
小米	MIX3 5G	5G	相变散热
努比亚	mini 5G	5G	超薄热管
一加	OnePlus 7 Pro 5G	5G	超薄热管
华硕	ROG 2	4G	均热板
小米	黑鲨2	4G	均热板+超薄热管
努比亚	红魔2代	4G	均热板+毫米风扇

终端厂商陆续在5G手机中导入VC均热板



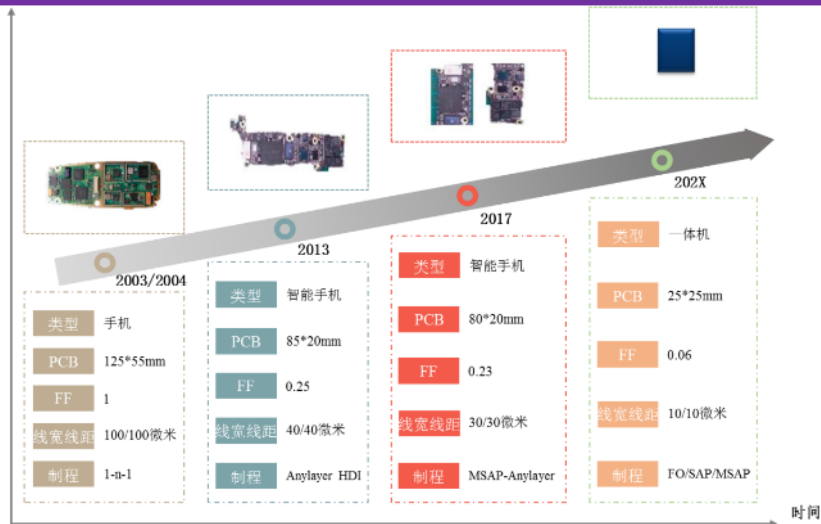
VC均热板



数据来源：5G产业通等，国泰君安证券研究

5G手机对散热要求提升，终端厂商开始导入VC等散热方案：当前4G手机平均功耗在4~5W，而5G手机平均功耗相比4G手机预计有30%左右的提升，5G芯片的峰值耗电量更达到了4G芯片的2.5倍，散热需求相比4G明显突出，为解决上述散热问题，各大智能手机生产商在其高端机型中均逐步采用了散热性能更佳、同时也更轻薄的VC（Vapor Chamber）散热方案，如华为2019年发布的Mate 20 X中率先使用石墨烯+VC散热方案，三星新款旗舰机Note 10 5G中也采用了VC散热，预计VC散热方案在主流手机品牌中高端机型中将持续提高渗透率，根据Yole预测，2016年到2022年智能手机散热器组件市场年复合增长率将达到26.1%，市场规模将达到35亿美元。

手机主板小型化趋势，SLP有望成为主流



iPhone中采用的SLP主板



数据来源：鹏鼎控股，国泰君安证券研究

5G手机内部空间要求更高，SLP主板有望逐步普及：手机射频前端和天线用量的提升，将导致5G手机内部器件大幅增加，同时电池容量提升、摄像头模组持续增加等也给手机内部空间带来更大的挑战，传统HDI主板受限于制程难以满足要求，堆叠层数更多、线宽线距更小、可以承载更多功能模组的SLP主板有望成为主流，目前苹果已经全面导入，三星、华为等厂商也在陆续导入SLP主板，5G时代SLP主板有望加速普及，Yole预计2023年SLP市场规模将达到22亿美元。

02

半导体：迎接中国半导体产业的黄金十年

2.1 去库存周期2020落幕，国产替代+科创板加速产业发展

2.2 第三次半导体转移趋势下的产业逻辑

2.1 去库存周期落幕，2020年半导体重回成长

国泰君安证券2020年春季投资策略线上交流会

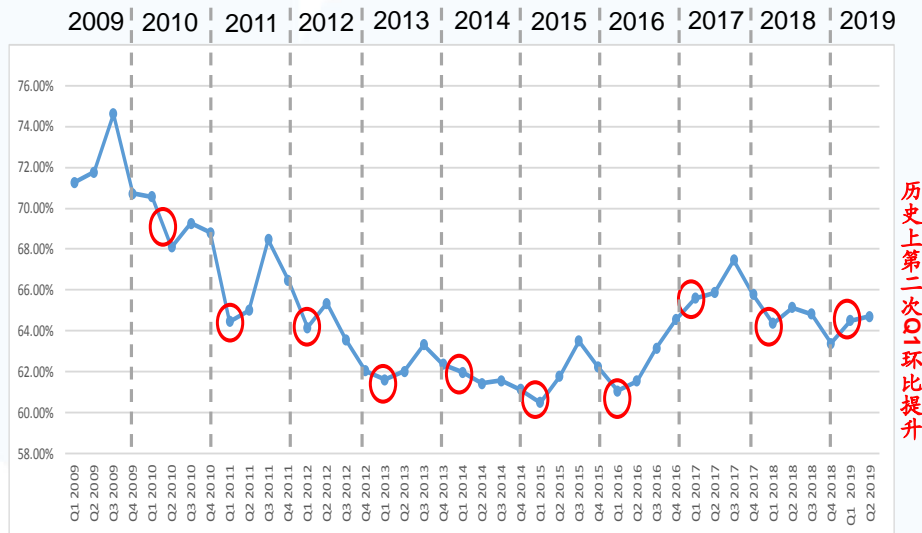
咨询机构及我们测算皆表明半导体去库存周期落幕，2020年半导体重回成长：

- 各咨询机构对2020半导体增速预测平均值为7.35%，主要是由于库存压力减弱，存储器价格企稳
- 全球半导体龙头非产成品占库存比例结束连续5个季度下滑，表征去库存周期结束

咨询机构对2020年半导体增速乐观



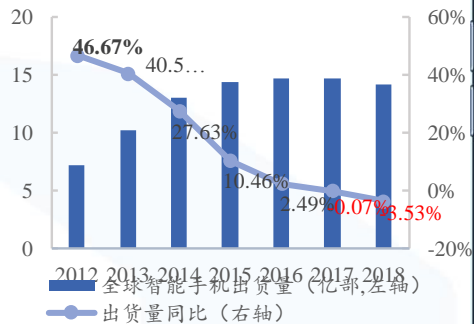
全球半导体龙头非产成品占库存比例1Q19回升



2.1 需求周期：多元应用拉动成长

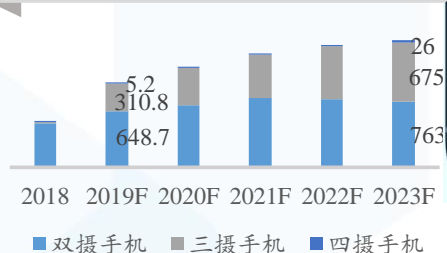
国泰君安证券2020年春季投资策略线上交流会

全球手机出货量增速放缓



数据来源：Wind，国泰君安证券研究

配备不同摄像头数量手机出货量 (百万部)



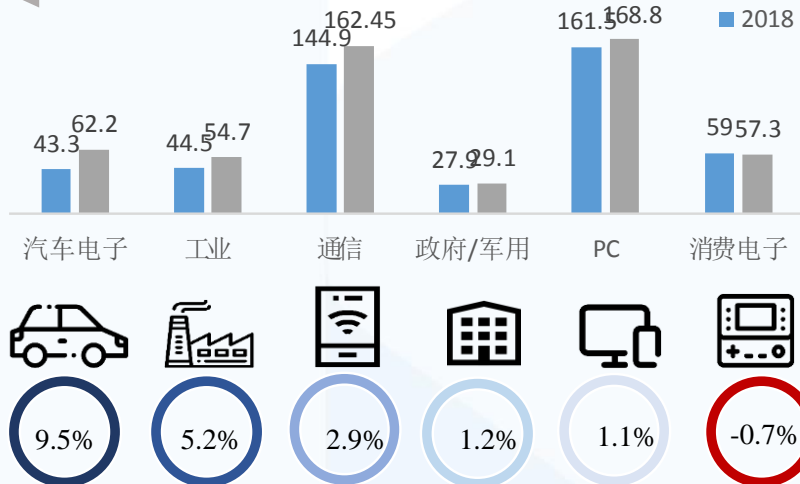
数据来源：TSR，国泰君安证券研究

手机增速放缓 单机半导体用量提升

- 2018年全球智能手机销售14.09亿台，销量同比下降3.53%；
- 手机单机摄像头数量增多拉动CIS芯片需求；
- 智能手机DRAM位元需求逐渐拉升；
- 手机射频前端模块在中高端手机中价格和用量持续增长

多元应用拉动成长

2018-2022关键细分市场的半导体收入 (单位：USD)



2018-2022细分市场半导体收入 CAGR

数据来源：IC Insights，国泰君安证券研究

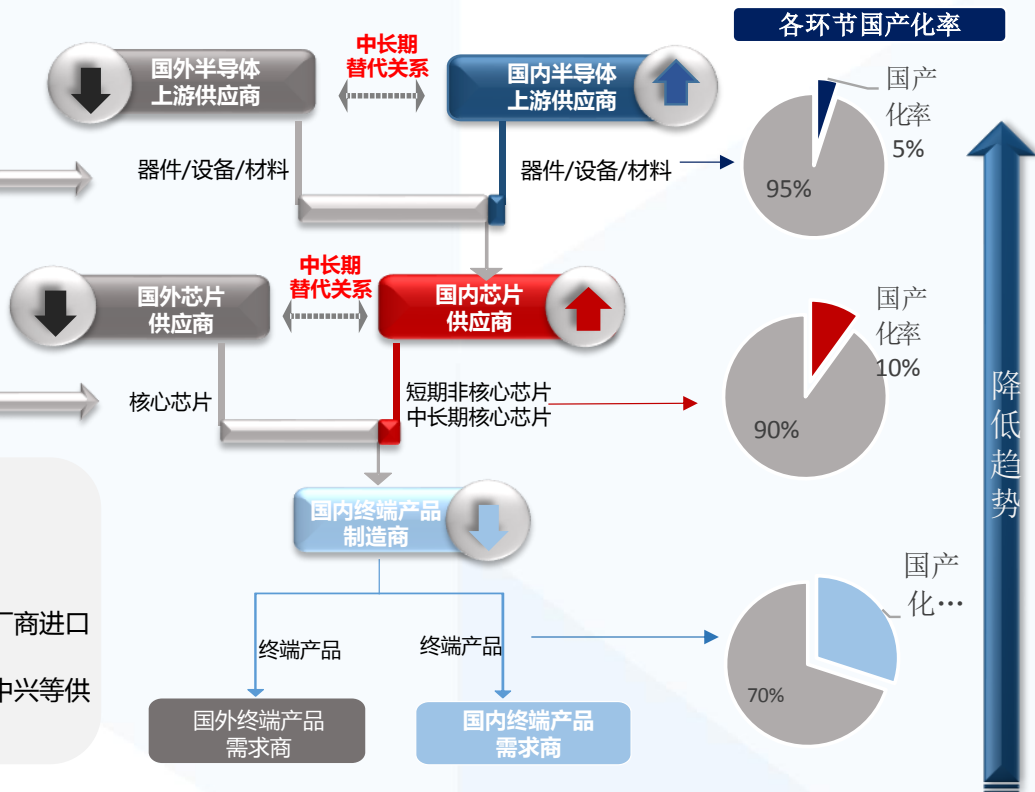


图片来源：东方日报

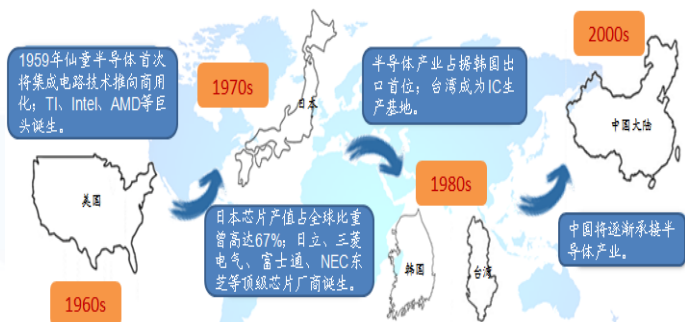
进口限制

贸易战警醒，进口替代势在必行

- 国内终端厂商过度依赖国外芯片供给
- 国内芯片代工厂过度依赖国外半导体设备供给
- 贸易战（中兴事件、晋华禁运等事件）带来国内厂商进口依赖的危机意识
- 联想、小米等终端厂商，长江存储等代工厂以及中兴等供应商积极寻求国内元器件/设备/芯片供给

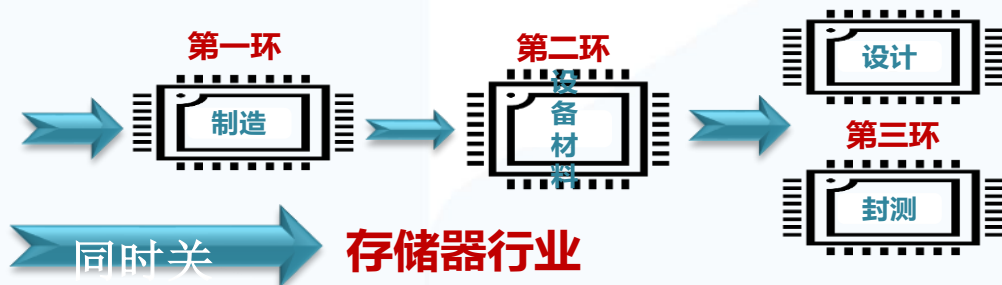


全球半导体产业逐渐向中国大陆转移，大陆成为新兴半导体基地



数据来源：集微网

产业转移中各环节受益顺序（制造最先受益）



从日本、韩国及中国台湾在产业转移中的经验可以看出，存储器以及代工是其发展重心，在第三次产业转移过程中将使得中国大陆迎来建厂潮，晶圆厂数目增加，从而拉动上游设备及材料需求，建厂潮也将使得设计业毛利率上升，封测需求同时增加。

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。	诞生出以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，打造韩式官产学一体化制度（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。
中国台湾	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：ittbank，国泰君安证券研究

中芯国际具备多方优势以及成为第二巨头的条件

- 晶圆代工市场空间巨大成长预期较好，体量上具有容纳两巨头可能性。
- 下游客户也希望市场有多家具备顶尖制程产能的晶圆代工厂商。
- 台积电的超高毛利率带来的超高利润背后是很大的浮动空间。

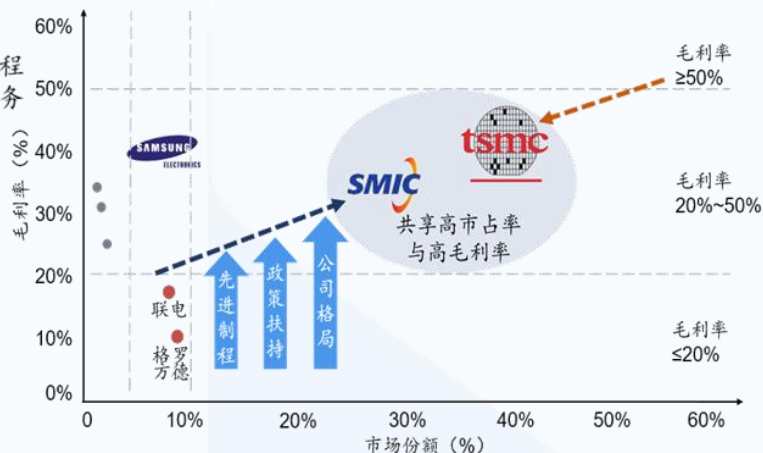
- 地处全球电子产业重心，背靠中国巨大市场和完整供应链
- 正值中国集成电路产业发展战略机遇期
- 国家高度重视集成电路产业发展，**政策+资金** 大力扶持
- 自身具备高度整合的产业链布局，为将来的综合竞争打下基础
- **大力自主研发奋起直追先进制程，决定未来平台高度**

晶圆代工可能出现的双巨头格局



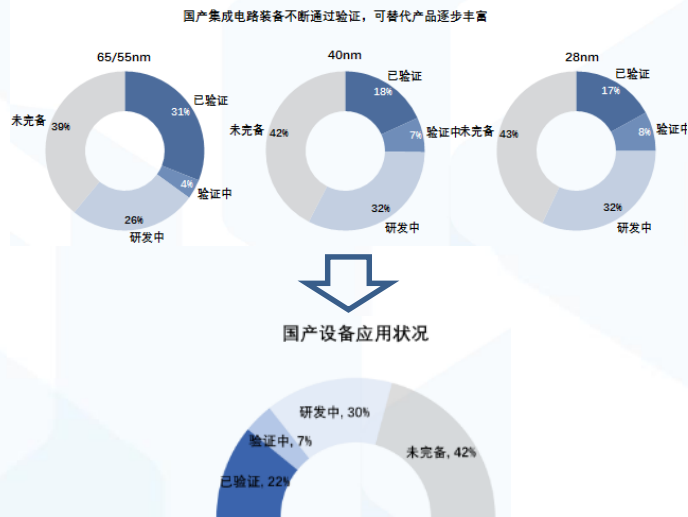
数据来源：国泰君安证券研究

内外部条件托起中芯国际的巨头之路

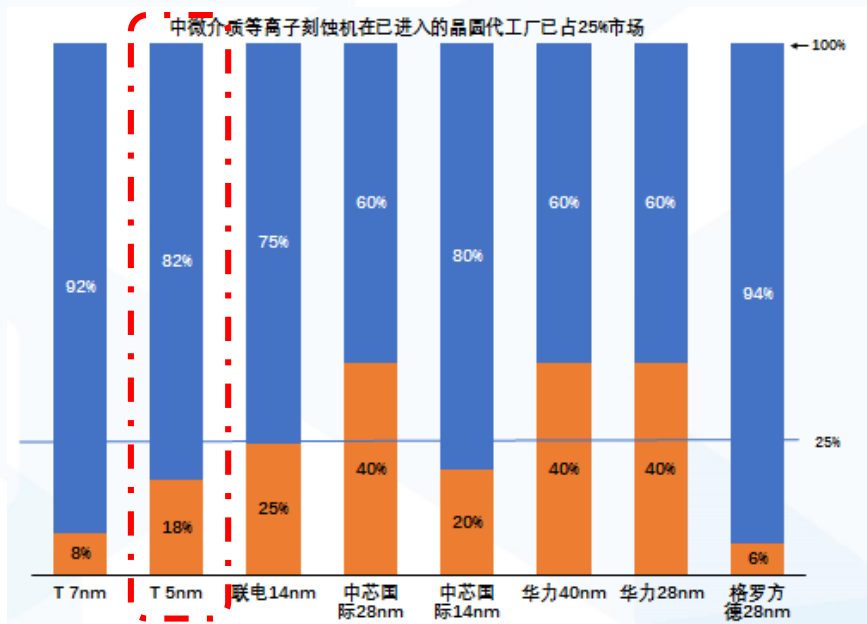


- 从设备角度来看，2010年开始国产设备逐步进入大陆大线，历经8年持续提升，主要技术指标与进口设备相当。但工艺覆盖率较低，只在细分领域有所突破，即使是国内龙头中微半导体CCP刻蚀机在大陆晶圆厂市场占比为25%。随着大陆资本支出持续释放，国产半导体设备企业进入长景气周期。

国产设备不断通过验证

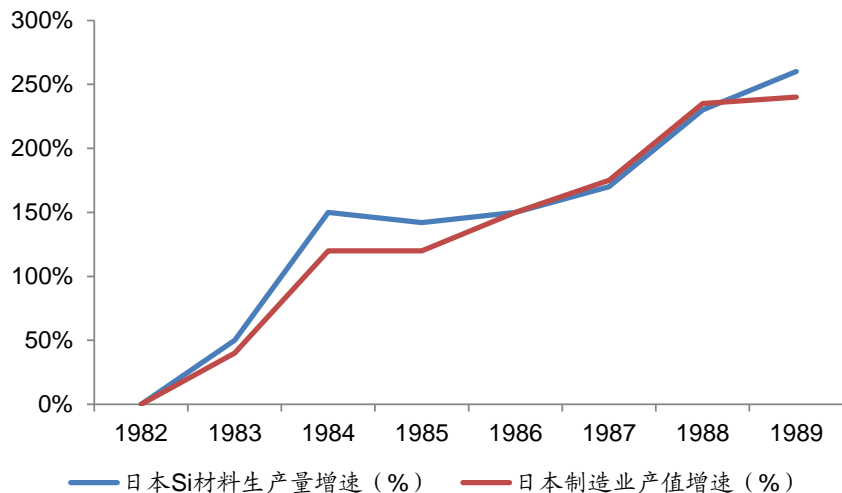


中微半导体CCP刻蚀机国产化率已达25%



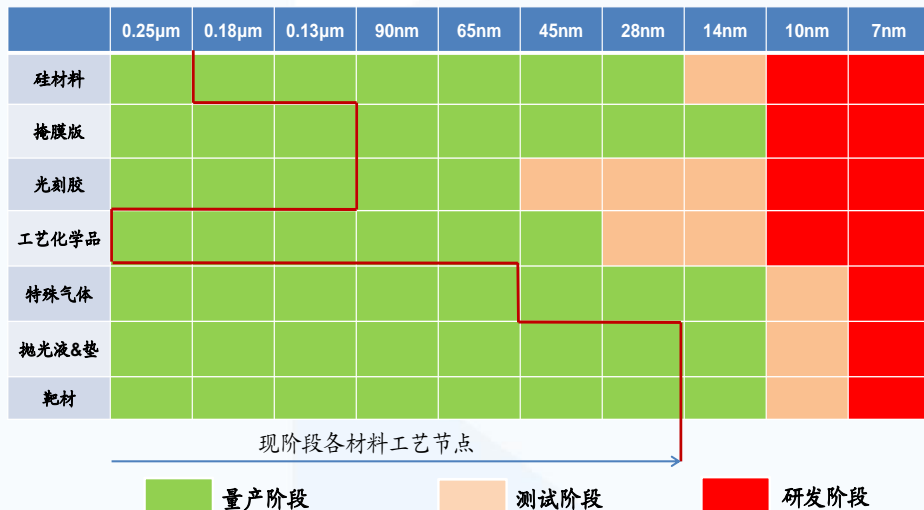
- 全球半导体制造业转移的趋势对于半导体材料的市场的变化具有相当的指导意义。日本20世纪80年代半导体制造业增速和同期硅材料增速拟合度高。
- 到2020年，除光刻胶等少数材料，半导体材料工艺将从现阶段 μm 级向14nm迈进，半导体材料国产化将加速进行。

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：Gartner, 国泰君安证券研究

我国2020年半导体材料预计国产化情况



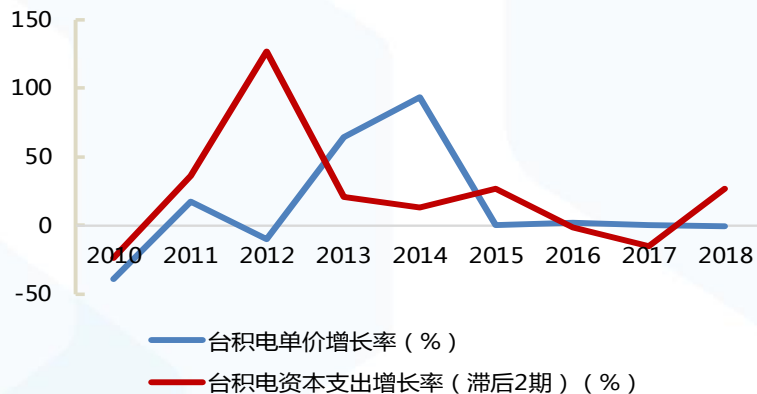
数据来源：IHS, 国泰君安证券研究

2.2 IC设计：建厂潮抑制代工价格，设计业毛利率有望提升

国泰君安证券2020年春季投资策略线上交流会

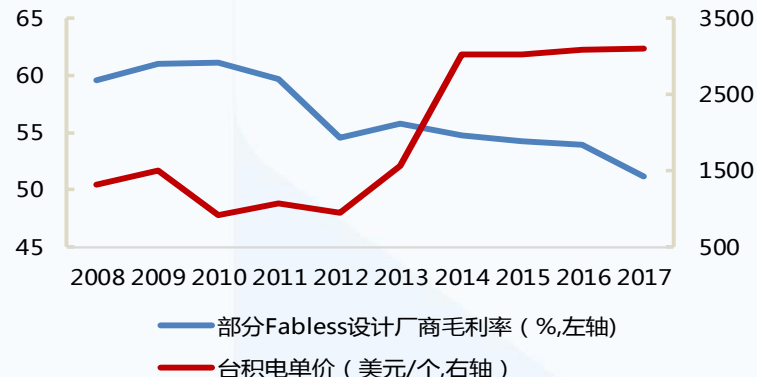


资本支出提升，芯片ASP迎来下行期(滞后期约为两年)



数据来源：Bloomberg，国泰君安证券研究

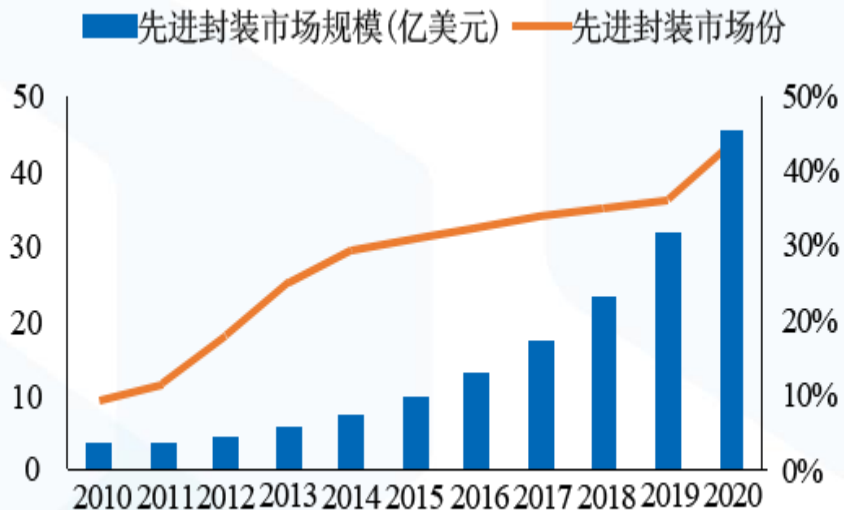
Fabless设计厂商毛利率与代工价格呈负相关



数据来源：Bloomberg，国泰君安证券研究

- 封装技术向小型化、高性能、低功耗方向发展。全球先进封装市场规模不断扩大，预计到2020年达到46亿美元，市场份额达到44%。

全球先进封装市场规模不断扩大

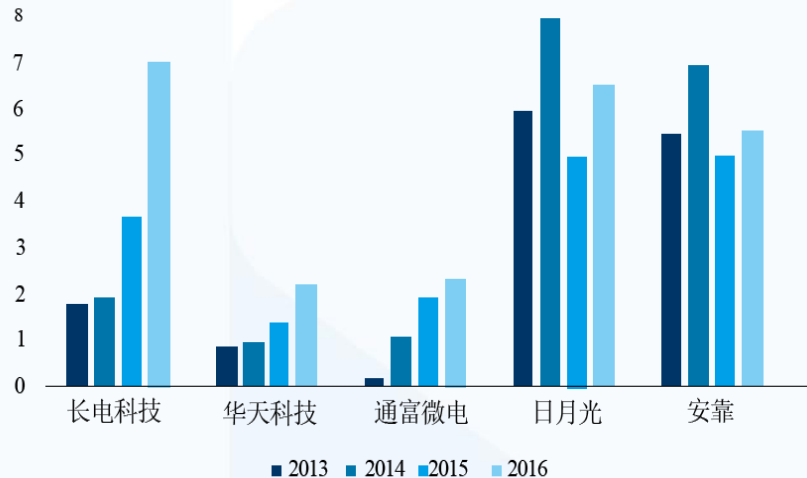


数据来源：中国产业信息网，国泰君安证券研究

- 国内封测企业发展机会大：

- 1) 国内封测企业逐年增加资本支出。
- 2) 国际IDM巨头逐渐将封测业务外包，给全球更多企业提供竞争机会。
- 3) 国内封装企业完成M&A后，不断引进技术，并赢得更多Tier1客户。

国内封测企业资本支出逐年增加



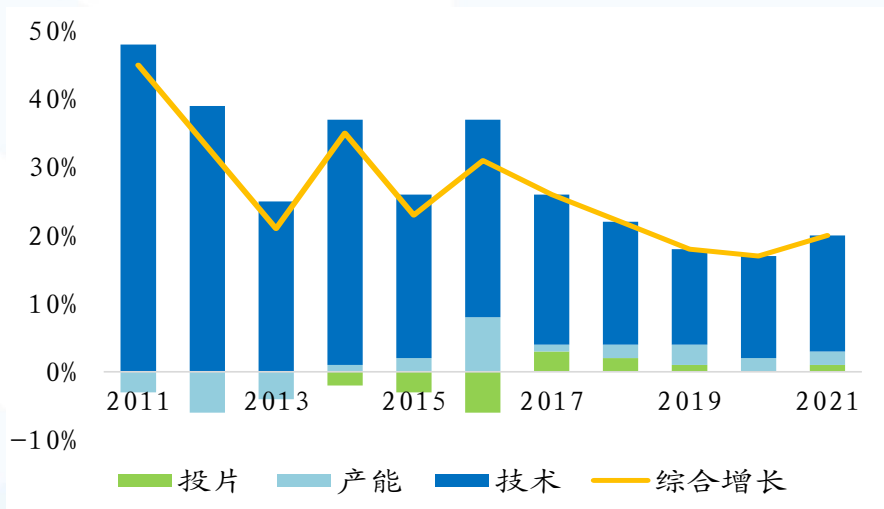
数据来源：Wind，国泰君安证券研究

2.2 存储市场波动减弱需求增强，2020或重回平衡

国泰君安证券2020年春季投资策略线上交流会

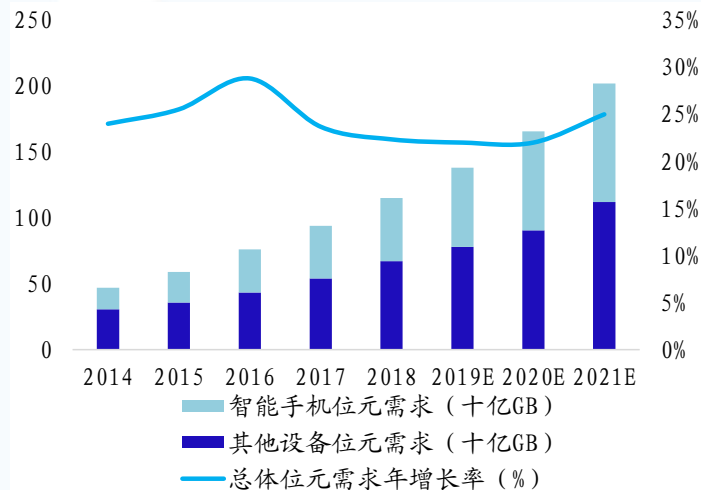
- 在制程进步放缓背景下，DRAM供给增长主要靠产能推动，由于产能变动相对稳定，供给增速不及需求增速，DRAM市场周期有望在2020年重返紧平衡。厂商对产能的调整依然较谨慎，2019年~2020年均没有大规模扩产计划，我们预计需求增速的反超会在2019年消化库存，2020年前后会重新进入紧平衡周期。

DRAM技术提升带来的供给增速在减慢



数据来源：Wind，国泰君安证券研究

DRAM需求年增速稳定在以上20%



数据来源：Wind，国泰君安证券研究

03

PCB：5G时代加速到来，通讯PCB迎来高速成长期

3.1 5G建设提速，2020年大规模上量

3.2 5G基站相关产业链投资机会

3.3 乘5G浪潮，通信板将迎来高速增长期

3.1 5G建设提速，2020年大规模上量

海外5G建设规划

韩国	2019年4月3日，韩国三大运营商宣布5G正式商用，开通5G手机网络服务，抢得“全球首商用”的桂冠。据媒体报道，6月底韩国5G用户数已达到134万，渗透率2%，5G用户6月人均流量消耗24GB，是4G用户的2.6倍、是全部用户均值的3.2倍，5G用户流量占总流量的6.4%。8月初，韩国5G用户数量突破200万，渗透率达到4%，预计年底5G用户将突破400万。韩国政府推进国家层面的5G战略，树立了到2026年占据世界市场15%、创造60万个优质就业岗位、实现730亿美元出口的目标，韩国政府和民间将共同投资30万亿韩元（约合人民币1800亿元），到2022年打造基于5G的新产业和服务
美国	2019年4月3日（比韩国晚1小时），美国电信运营商Verizon宣布在芝加哥和明尼阿波利斯的城市核心地区部署“5G超宽带网络”。2019年4月12日，特朗普总统称美国拟投入2750亿美元建设5G网络，创造300万个工作岗位，为美国经济贡献5000亿美元。2019年5月，FCC同意美国第三大移动运营商T-Mobile与第四大移动运营商Sprint合并，旨在推动农村地区5G建设进程，确保美国5G建设处于领先地位
英国	2019年5月30日，英国电信运营商EE宣布，在伦敦、伯明翰、曼彻斯特等6个城市开通5G服务，并将以每月超过数百个5G站点的速度建设网络，力争今年内完成1500个5G站点部署，新增10个城市的5G覆盖。英国成为继韩国、美国之后实现5G商用的国家。2019年7月3日，沃达丰在英国7个城市开通5G网络服务，并且拟2019年底前在另外12个城市推出5G服务

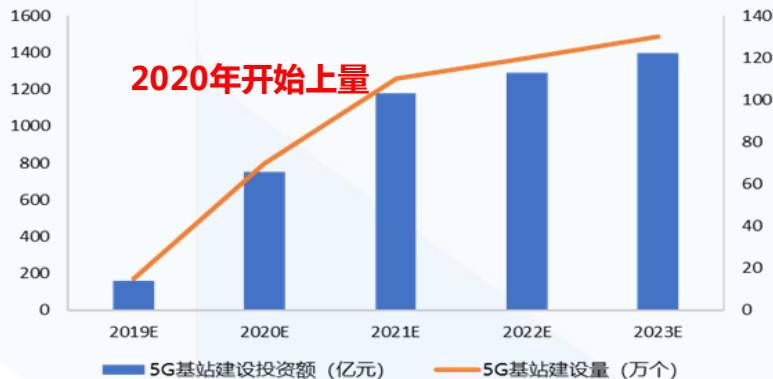
三大运营商建站规划

中国移动	2019年将在中国 50个以上 城市提供5G商用服务，建设 超过5万个 基站，2020年将进一步扩大至全国 340个 城市	
中国联通	中国联通今年目标是建设 5万个 5G基站，截止10月17日已经开通 2.8万个 5G基站	今年9月，中国联通与中国电信签署合作协议，在全国范围内 合作共建一张5G接入网络 。网络建设区域上，双方将在15个城市分区承建5G网络（以双方4G基站（含室分）总规模为主要参考，北京、天津、郑州、青岛、石家庄北方5个城市，中国联通与中国电信的建设区域比例为6.4；上海、重庆、广州、深圳、杭州、南京、苏州、长沙、武汉、成都南方10个城市，中国联通与中国电信建设区域的比例为4:6）
中国电信	中国电信计划在 50座 城市开展非独立组网和独立组网的混合组网，建设基站数量 4万个 ，业务上重点以市场和客户为导向	

各地政府发布5G产业发展规划

	5G行动计划		预计建站数量（累计值：万台）			
	时间	文件名	2019	2020	2021	2022
北京	2019/1/22	北京市5G产业发展行动方案（2019年-2022年）	>1.5			
上海	2019/7/5	上海市人民政府关于加快推进本市5G网络建设和应用的实施意见	1.0	2.0	3.0	2.0
深圳	2019/9/10	关于率先实现5G基础设施全覆盖及促进5G产业高质量发展的若干措施	1.5	4.5		2.4
湖北	2019/7/31	湖北省5G产业发展行动计划（2019-2021年）	0.5		5.0	
青岛	2019/7/30	青岛市5G产业发展行动方案(2019-2022年)征求意见稿		0.4		2.8
河北	2019/8/2	河北省人民政府办公厅关于加快5G发展的意见		1.0		7.0

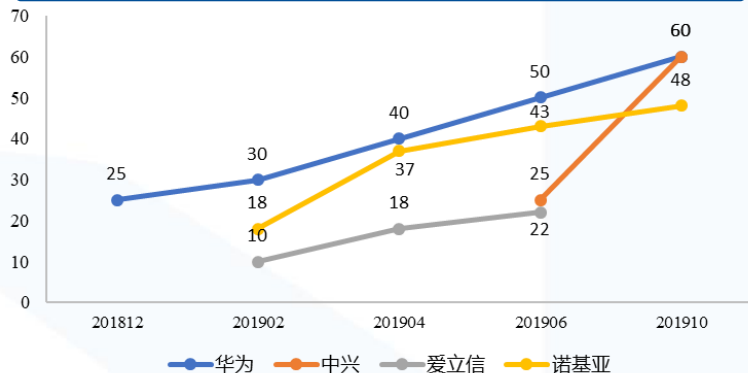
5G基站建设投资额及数量预测



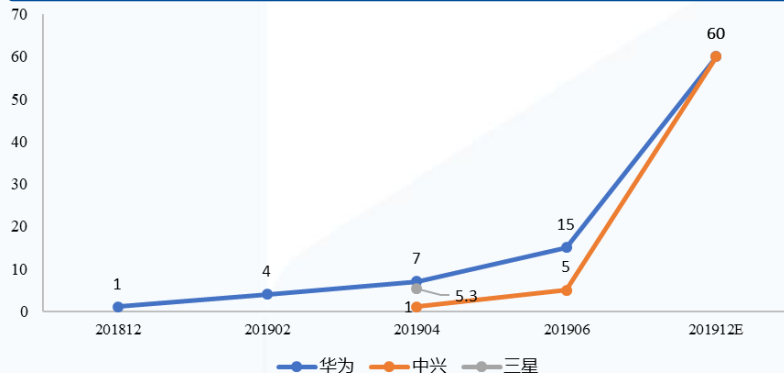
数据来源：工信部，C114，Wind，国泰君安证券研究

3.1 2019年设备商出货量、订单量逐月显著增加

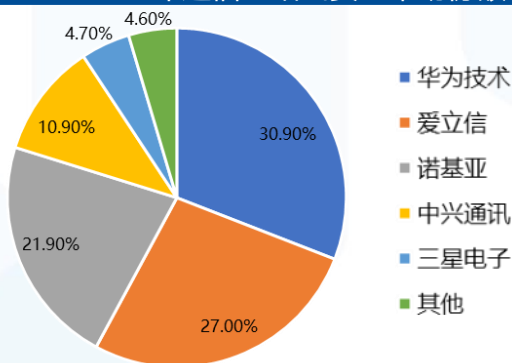
主设备商5G基站合同数量 (个)



主设备商5G基站出货量 (万站)



2018年通信基站出货量市场份额

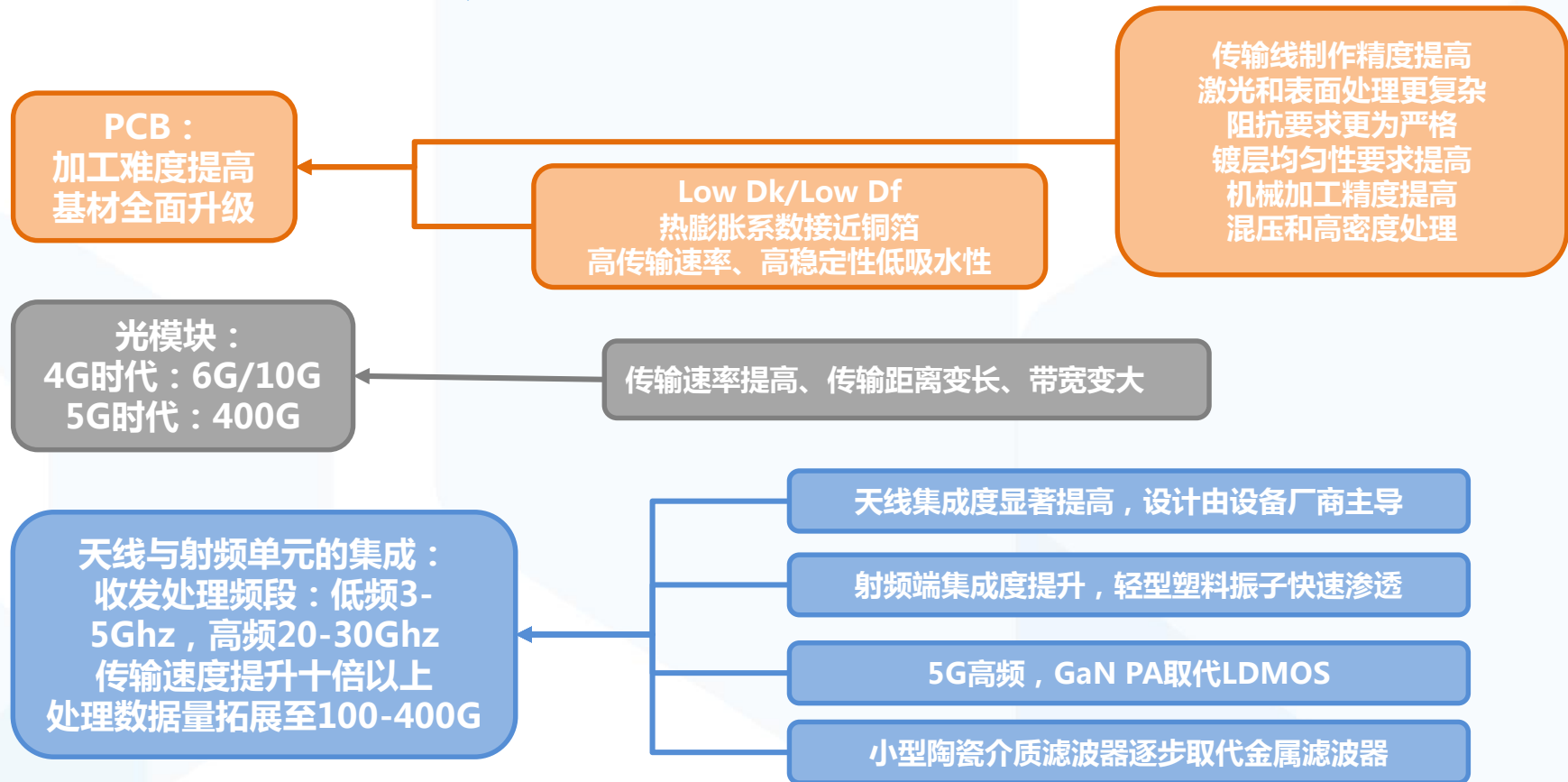


Top5设备商近日最新进展

华为	10月16日, 华为宣布, 截至目前, 华为已和全球领先运营商签定了 60多个 5G商用合同, 40多万 个5G Massive MIMO AAU发往世界各地
爱立信	据爱立信透露: 在全球已经正式运行的35张5G商用网络中, 爱立信目前在 21个 正式运行的5G商用网络提供设备。爱立信近日宣布已完成对凯士林公司 (Kathrein) 旗下的 移动网络天线和滤波器业务的收购 , 促进对5G天线技术的投资, 扩大其无线系统产品组合
诺基亚	截止10月25日, 诺基亚已获得 48份 5G商用合同, 包括美国的Sprint、Verizon、AT&T和T-Mobile, 意大利的Vodafone, 沙特阿拉伯的Zain, 以及韩国的SKT、KT和LGU+, 已推出了15个5G商用网络
中兴通讯	10月25日消息 (艾斯) 据外媒报道, 中兴通讯高级副总裁James Zhang表示, 该供应商已与全球 60家 运营商在5G领域达成了合作协议
三星电子	据韩国科技媒体《etnews》报道, 三星电子成功开发支持28GHz频段的“ 5G综合型基站 ” (Access Unit), 是目前5G商用基站中, 能支持最快速度的产品。它成功结合无线电单元 (Radio Unit) 与数字单元 (Digital Unit), 大幅缩小基站大小、重量后, 方便自由安装在路灯、建筑物墙面上, 也能节省建设成本、时间

3.2 5G技术难度升级，投资机会凸显

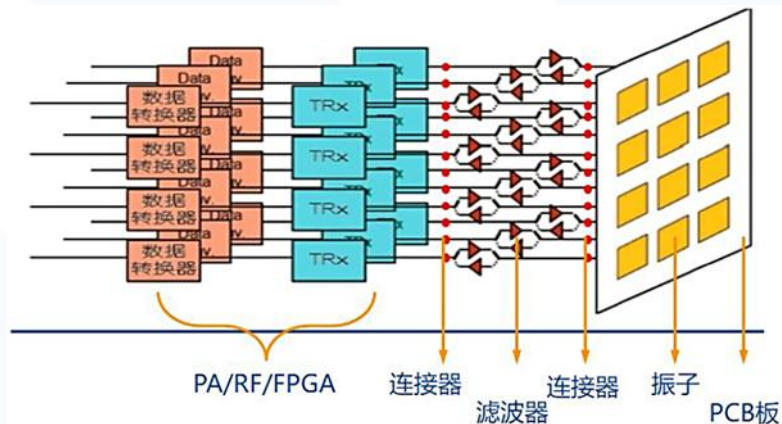
国泰君安证券2020年春季投资策略线上交流会



4G基站设备中RRU和天线系统分离，采用单扇区或3扇区的形式，单基站PCB价格约为4000-8000元。到了5G时代，AAU将天线系统进行集成，全新的AAU设备单元带来PCB的新变化，如图3所示，直接采用3扇区的形式。以sub 6GHz单基站为例，预测PCB总价20000元，是4G单基站架构的2.5-5倍，而28GHz以上超高频单基站PCB的预测总价高达40000元。

- **天线板**：采用了阵列式排布的形式，将Massive MIMO 集合到 AAU 上，天线和通道数量达到64个、128个，因此需要更高效的PCB来保证数据收发，同时PCB的使用面积将大幅增加，层数增多（2~6层），天线 AAU 的附加值向PCB 板及覆铜板转移；
- **TRx、数据处理用板**：面对庞大的通信数据，基站的数据处理能力有了更高的要求，需要采用更大面积，层数约为10~16层的 PCB，与此同时，为了保证数据处理的效率及对更高频率的适用性，也需要采用更高速、高频的材料来制造所需的PCB。

5G AAU结构图



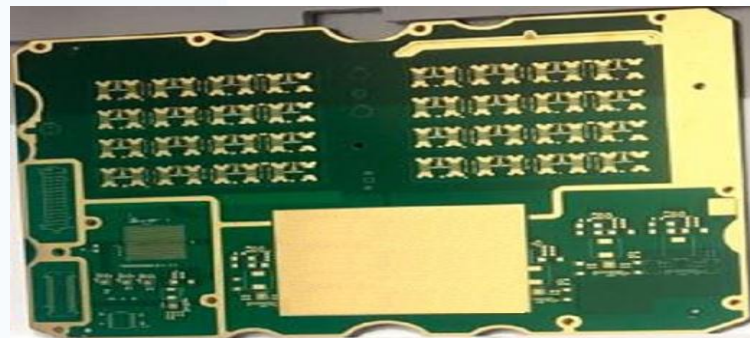
试验网PCB拆分

	PCB板	面积(mm ²)	规格	价格预估(元)
BBU拆分	单板	450*300*3	20-30层板; 高速	3500
	背板	400*86	40-50层板; 高速	500
AAU拆分	天线板	400*700/800	2/4/6层板; 高频	1500-2000
	(射频+中频+数字)集成板	400*700	10-18层板; 高频、高速	3500-4000
	预测sub6GHz单基站PCB总价: 20000元			
28GHz以上	毫米波MIMO板(天线+射频+中频+数字集成)	300*300	具备高频、高速性能的HDI板	15000-20000
预测28GHz以上超高频单基站PCB总价: 40000元				

3.3 5G基站用PCB板：高频、高速

我们从市场上了解到的毫米波微波板构造如下图所示，为了避免信号损耗，天线直接以PCB的方式与射频、中频、数字处理集成在一起，集成度大幅提高，其他有源无源器件都进行微小化处理，难度升级，PCB板价值量随之高，单片板高达2万元左右。

总的来说，AAU将支持更多通道，器件集成度更高，因此PCB板需支持更多层数，其工艺复杂性和产品价值量随之提升；同时，随着通道数的增多，AAU使用PCB板的面积较4G时代的RRU更大（约2倍）；而工作频段的提高、发射功率的增大，对于PCB也提出了更高的要求。



BBU结构图



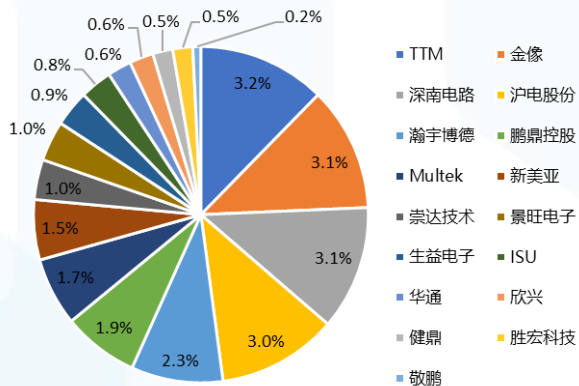
3.3 乘5G浪潮，通信板将迎来高速增长期

- 根据5G建站速度预估5G基站用板国内市场，我们预测在2019年，5G基站用板国内市场规模为30亿元，2020年上量后，市场规模大幅增长至133亿元。
- 5G大规模建设即将开始，通信板龙头获益：**5G建设基站先行，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%。在5G周期整体带动下，通信板加工能力整体迎来质的飞跃，不论是5G基站还是核心网相配套的网络设备，甚至5G应用端的大型IDC升级需求都将带动通信板收入及盈利能力大幅提升。

5G通信板市场规模预测（亿元）

5G建设	2019E	2020E	2021E	2022E
国内建站数量（万个）	15	70	110	120
全球建站数量（万个）	75	260	370	240
单基站通信板平均价值量（元）	20000	19000	18050	17147
5G基站用板国内市场空间（亿元）	30	133	198.55	205.76
5G基站用板全球市场空间（亿元）	150	494	667.85	411.53

全球通信PCB市场竞争格局



国内通信板厂商

PCB厂商	2018总营收（亿元）	通信业务占比	通信类产品种类	通信类客户
深南电路	76.02	约60%	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	54.97	65.58%	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	20.79	约80%	背板、多层板、微波板等	华为、中兴、诺基亚等
方正科技	57.01		背板、多层板、微波板等	华为
崇达技术	36.56	20%	5GBBU用主板、高多层板、超算服务器用板、路由器用板	烽火通信、中兴通讯、军工订单（具体不方便透露）
景旺电子	49.86	15%（预计）	天线用板、金属散热基板	华为
奥士康	22.35	25%	大尺寸高多层板、服务器用板	金像、华为、深南电路

公司代码	公司名称	股价(元) 20200304	EPS(元)			市盈率			投资评级
			2019E	2020E	2021E	2019E	2020E	2021E	
002475.SZ	立讯精密	45.82	0.88	1.23	1.59	52	37	29	增持
002415.SZ	海康威视	35.53	1.33	1.63	1.99	27	22	18	增持
603986.SH	兆易创新	321.79	1.74	2.95	4.01	185	109	80	增持
002371.SZ	北方华创	131.72	0.66	0.88	1.74	201	150	76	增持
688012.SH	中微公司	154.30	0.33	0.62	0.99	469	248	155	增持
603501.SH	韦尔股份	169.88	0.78	2.51	3.47	219	68	49	增持
600745.SH	闻泰科技	133.22	1.20	3.07	4.01	111	43	33	增持
300782.SZ	卓胜微	574.90	4.99	7.47	10.25	115	77	56	增持
0981.HK	中芯国际	13.48	0.32	0.22	0.29	42	60	46	增持
603160.SH	汇顶科技	310.08	3.95	5.07	5.73	78	61	54	增持
600183.SH	生益科技	32.29	0.64	0.88	1.18	50	37	27	增持
002463.SZ	沪电股份	27.48	0.70	0.96	1.23	39	29	22	增持
002938.SZ	鹏鼎控股	41.63	1.26	1.60	1.90	33	26	22	增持
002384.SZ	东山精密	29.03	0.44	0.99	1.23	65	29	24	增持
300433.SZ	蓝思科技	19.55	0.59	0.72	0.89	33	27	22	增持
002138.SZ	顺络电子	25.83	0.50	0.74	0.93	52	35	28	增持
002236.SZ	大华股份	19.55	1.05	1.27	1.58	19	15	12	增持

资料来源：wind，国泰君安证券研究

- 1、5G换机不及预期：**因疫情影响，线下消费大幅下滑，存在手机销量下滑的风险。同时因为疫情扰动供应链各环节，5G手机研发进度等存在一定延后风险；
- 2、半导体景气度不及预期：**半导体需求受消费电子等各板块影响，存在不及预期的风险；
- 3、基站建设不及预期：**PCB通信板行业景气度受5G基站建设影响较大，如5G基站建设不及预期，存在通信板行业不及预期的风险；

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。

A nighttime photograph of the Shanghai skyline, featuring numerous illuminated skyscrapers and buildings along the waterfront. The scene is overlaid with a semi-transparent blue filter and geometric shapes.

国泰君安电子团队

Thank you for listening