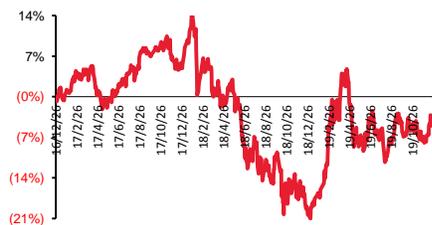


2020 年电子策略：黎明前夜，拂晓辉光

■ 上证综合指数走势(近三年)



相关研究报告：

《黎明前夜的馈赠与反刍》
--2019/11/12

证券分析师：王凌涛

电话：021-58502206

E-MAIL: wanglt@tpyzq.com

执业资格证书编码：S1190519110001

证券分析师助理：沈钱

电话：021-58502206-8008

E-MAIL: shenqian@tpyzq.com

执业资格证书编码：S1190119110024

回顾：全行业 253 家上市公司中，前三季度亏损的公司有 31 家，相较去年的 23 家有所增长，扭亏为盈的公司 12 家，其余 210 家公司中，49% 的公司（124 家）实现前三季度净利润同比增长，其中 17%（43 家）的增幅超过 50%。

2019 复盘总结：今年对电子板块的公司而言，是机遇与挑战并存的一年，消费电子方面，智能手机市场的存量博弈变得非常焦灼，美将华为列入实体名单导致 HOVM 的出货格局、渠道与份额都有很大的变化，行业竞争异常残酷，但也正是在此大环境下，对于创新和求变的追求变得近乎执着，相关公司亦受益于此而交出较为亮眼的答卷。此外，可穿戴领域的 TWS 与智能手表等新兴之风同样不容小觑，这些细分领域的快速成长正逐步构建产业链公司的第二或第三成长极。

支撑 5G 网络所需的基站建设成为 2019 年电子行业成长的核心动力之一，带动了相关核心供应商的茁壮成长，其中受益最为显著的当属 PCB 环节，诸如深南电路、沪电股份和生益科技等 A 股企业迎来了业绩与估值的戴维斯双击。

贸易战危机带来的去 A 化国产供应链替代的风潮同样影响到了半导体板块，其中核心原材料与器件相关领域将是我国接下来十四五规划的重要内容。大基金二期目前已经注册成立，接下来芯片设计、封装测试、设备和材料等相关领域都将在上游政策、资金等领域得到明确的支持，国内诸如华为海思等一线厂商对于行业下游需求的扶持也将提升到一个全新的高度。

2020 成长展望：当 5G 网络初步铺开之后，将为 5G 终端的出货注入增长的动能，作为当前最成熟的 5G 应用下游，智能手机市场有望迎来一轮强劲的换机潮，射频、散热等细分领域更是有望迎来单机价值量的大幅提升，明后两年对压抑了近一年的终端产业链而言无疑是重回成长并且显现其投资价值不容错失的时间窗口，此外，手机部分细分领域仍具备持续创新的空间，以 TWS、智能手表为代表的可穿戴产品亦将证明其自身价值，消费电子行业有望开启新一轮成长周期。

2020 年，5G 终端的出货量成长，有望带动整个半导体景气周期复苏，此外，中美贸易摩擦让国人清醒的认识到：只有核心技术自主可控，才能有效保障自身的产业链安全。以华为为代表的下游终端厂商对国产芯片的接受度亦逐渐提高，5G 和国产替代叠加，国产半导体行业

有望迎来一个难能可贵的发展春天。

基于以上陈述，我们今年的策略报告将围绕以下四部分展开：（1）贸易战与 5G 前夜的 2019 智能终端产业链格局变化；（2）5G 渗透逐渐提升所带来的终端变局；（3）半导体：新一轮景气周期的开启；（3）LED：行业库存压力仍在，静待 mini/micro 破局。

重点推荐个股：

当前维度我们看好 BTB 连接器领域的电连技术，外观件领域的蓝思科技、长盈精密，光学领域的联创电子，面板三杰京东方、深天马和 TCL 集团，代工领域的闻泰科技和分单溢出受益的光弘科技，半导体耗材领域的南大光电和鼎龙股份，封装板块受益于华为转单的长电科技和通富微电，LED 板块的三安光电、兆驰股份等等。

其他重点跟踪的标的还包括：兴森科技、飞荣达、深南电路、生益科技、沪电股份、麦捷科技、顺络电子、水晶光电、鹏鼎控股、合力泰、石英股份、北方华创、晶方科技、瑞丰光电、国星光电、晶瑞股份、江化微、韦尔股份、长信科技和长川科技等。

风险提示：A 股系统性风险；全球经济超预期下滑，导致电子产品需求下降；相关公司未来业绩的不确定性。

目录

一、 2019 年电子行业回顾	6
(一) 电子行业业绩回顾	6
(二) 市场表现及估值分析	10
二、曙光前夜，九局下半的厮杀	12
三、5G 元年已过，终端变局伊始	18
(一) 5G：从移动互联网到万物互联	19
(二) 基站建设渐趋加速	20
(三) 终端布局雏形已现	22
(四) 5G 手机之变革	24
四、半导体：阳光总在风雨后，新一轮景气周期拉开序幕	32
(一) 存储下行+手机出货放缓，2019 年全球半导体遭遇逆风	32
(二) 5G+国产替代，国内半导体逆流而上	33
(三) IC 设备及材料国产化路径	35
(四) 设备材料国产化投资机遇	36
(五) 先进封装——后摩尔定律时代的重要选择	41
四、LED：照明压力仍在，静待 MINI/MICRO 破局	45
(一) 行业供需失衡+中美贸易摩擦，照明依然承压	45
(二) 直显背光同驱动，MINI/MICRO 待破局	47
(五) 重点推荐个股：	50
(六) 风险提示：	50

图表目录

图表 1: 电子及其细分板块 2019 年前三季度营收及净利润表现.....	6
图表 2: 2019 年前三季度电子行业业绩变化统计.....	7
图表 3: 电子板块单季度 ROE	8
图表 4: 电子二级细分板块单季度 ROE	8
图表 5: 部分电子三级细分板块单季度 ROE.....	8
图表 6: 部分电子三级细分板块单季度 ROE.....	8
图表 7: 电子板块单季度毛利率情况	9
图表 8: 电子各细分板块单季度毛利率水平.....	9
图表 9: 元件细分行业单季度毛利率水平.....	9
图表 10: 截止 2019 年 11 月 20 日, 各行业二级市场表现.....	10
图表 11: 电子各二级细分板块涨跌幅	11
图表 12: 电子部分三级细分板块涨跌幅.....	11
图表 13: 电子行业历史市盈率表现	11
图表 14: 全球手机出货量及智能手机渗透率情况.....	12
图表 15: 全球各个智能手机品牌厂商出货量情况.....	13
图表 16: OVM 海外份额和品牌 ASP	13
图表 17: 三星智能手机在各个市场的占比情况.....	14
图表 18: 当下手机主摄像头数量演进	16
图表 19: 不同摄像头数量的手机 ASP 演进.....	16
图表 20: 键入图表的标题	16
图表 21: 键入图表的标题	16
图表 22: 贝壳式折叠手机概念图	17
图表 23: TWS 拆解.....	18
图表 24: 全球无线耳机出货量统计预测	18
图 25: 5G 商业为我国贡献的经济产出	18
图 26: 1G 到 5G 应用场景的拓展情况	19
图 27: 我国 5G 基站建设数.....	21
图表 28: 物联网架构	23
图表 29: 已发布的 5G 终端数量统计	24
图 30: HISILICON KIRIN 920 芯片 DIE SHOT.....	25
图 31: IPHONE X 搭载的 A11 处理器芯片 DIE SHOT	25
图 32: 不同通信制式下全球基带芯片市场格局变迁.....	26
图 33: 全球射频市场空间成长情况	28
图 34: 几种主流的终端滤波器参数比较	28
图表 35: 华为 MATE 30 PRO 搭载 21 根天线.....	30
图表 36: 三类天线形式的单价对比	30
图表 37: LCP 天线/传输线供应链情况	31
图表 38: MATE 20 X 搭载石墨烯液冷系统.....	32
图表 39: 全球智能手机散热管理组件市场规模.....	32
图 40: 全球半导体月度销售	33
图 41: 全球半导体销售及北美半导体设备出货同比变化.....	33
图 42: 2013 年-2019 年存储芯片价格走势	33
图 43: 全球半导体销售与存储器销售	33
图 44: 2020 年将会成为 5G 手机爆发的第一年.....	34
图 45: 芯片剖面示意图	35
图 46: 设备耗材国产化替代路径	36
图 47: 光刻胶难度梯度	37

图 48: 全球光刻胶市占率	37
图 49: 集成电路污染来源	37
图 50: 半导体石英产业链图	39
图 51: 10 纳米多重模板工艺原理	40
图 52: 我国 12 英寸晶圆厂分布	41
图 53: 安靠先进封装应用场景	43
图 54: 先进封装市场增速	43
图 55: 图像传感器发展趋势	44
图 56: 2018-2019Q3 中国 LED 照明产品出口变化	46
图 57: 三安、乾照、华灿毛利率变化	46
图 58: 三安、乾照、华灿存货变化 (亿元)	46
图 59: MINI LED 和 MICRO LED 产值预估	47
图 60: MICRO LED 自发光原理图	48

一、2019 年电子行业回顾

(一) 电子行业业绩回顾

我们以目前申万电子行业板块的 253 家上市公司为样板进行统计，回顾 2019 年前三季度电子行业的整体业绩表现：2019 年前三季度，电子行业上市公司的总营收达到 15837.13 亿元，同比增长 8.0%，实现归母净利润 714.82 亿元，同比增长 2.6%。

图表 1：电子及其细分板块 2019 年前三季度营收及净利润表现

	营业收入 (亿元)			归母净利润 (亿元)		
	2019Q1-3	2018Q1-3	YoY	2019Q1-3	2018Q1-3	YoY
电子	15837.13	14667.57	8.0%	714.82	696.84	2.6%
半导体	872.10	758.91	14.9%	56.06	54.36	3.1%
元件	1753.07	1502.05	16.7%	115.06	109.75	4.8%
印制电路板	935.67	845.56	10.7%	84.36	69.78	20.9%
被动元件	817.40	656.49	24.5%	30.70	39.97	-23.2%
光学光电子	3727.93	3706.14	0.6%	114.37	184.78	-38.1%
显示器件	2516.88	2604.37	-3.4%	67.54	86.07	-21.5%
LED	753.60	729.50	3.3%	35.50	75.55	-53.0%
光学元件	457.44	372.27	22.9%	11.33	23.16	-51.1%
光学元件 (剔除部分个股)	78.50	60.81	29.1%	9.5251	9.3988	1.3%
其他电子II	3100.60	2921.99	6.1%	61.58	58.91	4.5%
电子制造	6383.44	5778.47	10.5%	367.75	289.03	27.2%

资料来源：iFind，太平洋研究院整理

*注：红色粗体为整个电子板块，黑色粗体为申万电子二级细分板块，斜体为申万电子三级细分板块

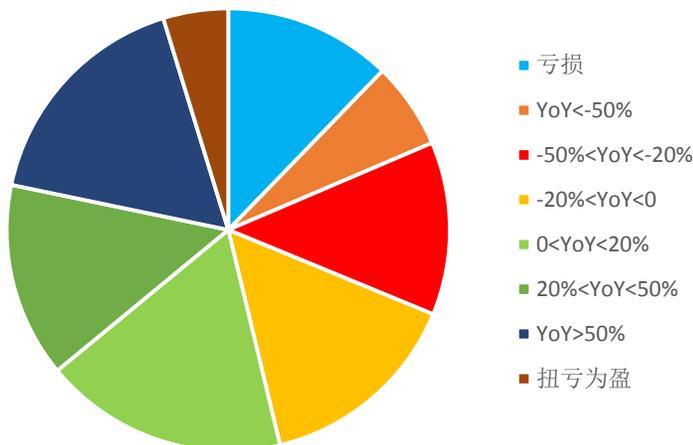
二级细分板块中，整体营业收入增长幅度最大的板块为电子元件，其下的三级细分板块印制电路板和被动元件的收入均实现同比增长，印制电路板行业方面，在 5G 基站建设初步启动、4G 基站补建等诸多因素影响下，通讯类板卡占比较高的公司——如深南电路、沪电股份等——均有不错的表现，东山精密、鹏鼎控股等软板为主的企业则受益于苹果新机销量持续超预期以及可穿戴市场的活跃，亦交出了令人满意的答卷。

电子制造板块是整体归母净利润增长幅度最大的二级细分板块，其中的体量较大的公司（去年前三季度归母净利润超过 10 亿）--工业富联、大华股份、海康威视、立讯精密和蓝思科技——均实现了不同幅度的增长，更有如领益智造和传音控股实现超十倍成长的标的，这是整个细分板块净利润大幅增长的主要原因。

光学光电子是唯一一个归母净利润下滑的板块，LED 芯片供给红海持续，造成了该细分板块业绩的大幅下滑，光学元件板块业绩的下滑则主要受部分个股折旧计提等拖累造成业绩下滑所影响，光学升级仍是近两年智能手机市场重要的趋势之一。

全行业 253 家上市公司中，前三季度亏损的公司有 31 家，相较去年的 23 家有所增长，扭亏为盈的公司 12 家，其余 210 家公司中，49% 的公司（124 家）实现前三季度净利润同比增长，其中 17%（43 家）的增幅超过 50%。

图表 2：2019 年前三季度电子行业业绩变化统计



资料来源：iFinD，太平洋研究院整理

今年对电子板块的公司而言，是机遇与挑战并存的一年，消费电子方面，智能手机市场的存量博弈变得非常焦灼，美将华为列入实体名单导致 HOVM 的出货格局、渠道与份额都有很大的变化，行业竞争异常残酷，但也正是在此大环境下，对于创新和求变的追求变得近乎执着，摄像镜头数量的不断增多以及瀑布屏的出现便是最好的佐证，而这对细分产业链成长的带动非常明显，相关公司亦受益于此而交出较为亮眼的答卷。此外，可穿戴领域的 TWS 与智能手表等新兴之风同样不容小觑，这些细分领域的快速成长正逐步构建产业链公司的第二或第三成长极。

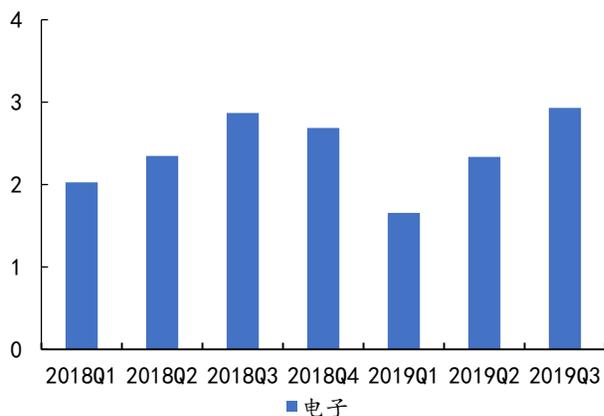
2019 年被定义为 5G 元年，支撑 5G 网络所需的基站建设成为电子行业成长的核心动力之一，带动了相关核心供应商的茁壮成长，其中受益最为显著的当属 PCB 环节，诸如深南电路、沪电股份和生益科技等 A 股企业迎来了业绩与估值的戴维斯双击。而当 5G 网络初步铺开之后，将为 5G 终端的出货注入增长的动能，作为当前最成熟的 5G 应用下游，智能手机市场有望迎来一轮强劲的换机潮，射频、散热等细分领域更是有望迎来单机价值量的大幅提升，明后两年对压抑了近一年的终端产业链而言无疑是重回成长并且显现其投资价值不容错失的时间窗口。

贸易战危机带来的去 A 化国产供应链替代的风潮同样影响到了半导体板块，其中核心原材料与器件相关领域将是我国接下来十四五规划的重要内容。大基金二期目前已经

注册成立，接下来芯片设计、封装测试、设备和材料等相关领域都将在上游政策、资金等领域得到明确的支持，国内诸如华为海思等一线厂商对于行业下游需求的扶持也将提升到一个全新的高度。

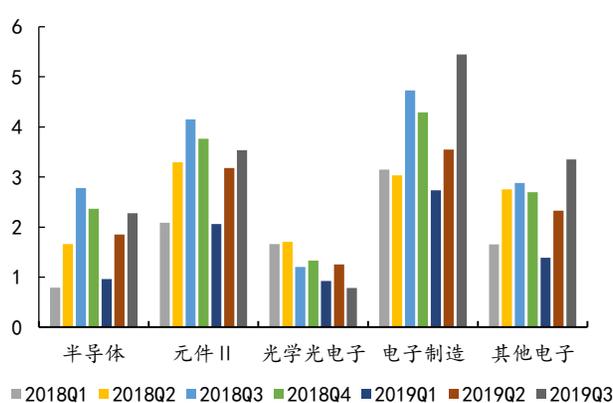
从 ROE 的表现看，电子板块第三季度的 ROE 水平相较于去年同期略有回升，主要是由电子制造板块的 ROE 提升所带动，其中电子零部件企业整体的 ROE 提升较为明显。其余细分板块中，2018 年被动元件难得一遇的涨价潮之后价格景气度回落，使得被动元件板块的 ROE 有所下滑，光学光电子板块下的三个细分子版块（显示器件、LED 和光学元件）的 ROE 水平则继续承压。

图表 3：电子板块单季度 ROE



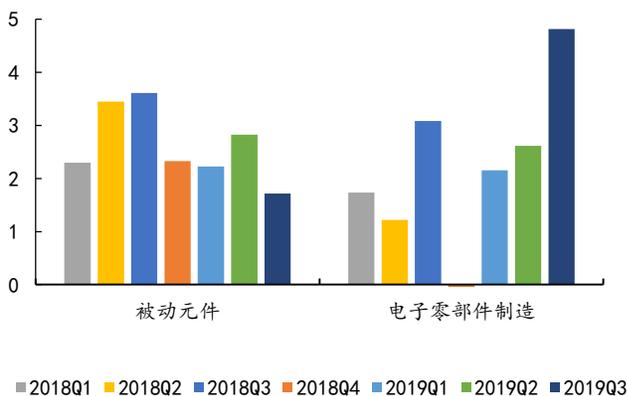
资料来源：iFinD，太平洋研究院整理

图表 4：电子二级细分板块单季度 ROE



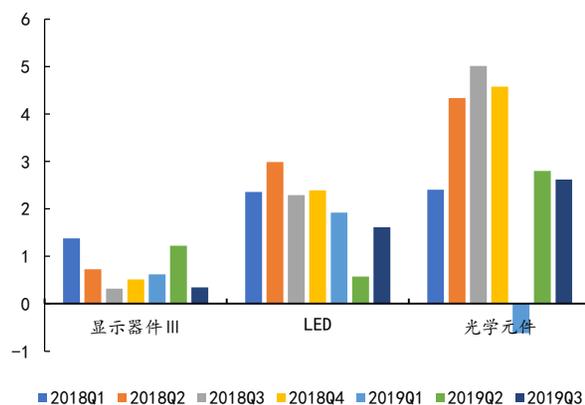
资料来源：iFinD，太平洋研究院整理

图表 5：部分电子三级细分板块单季度 ROE



资料来源：iFinD，太平洋研究院整理

图表 6：部分电子三级细分板块单季度 ROE

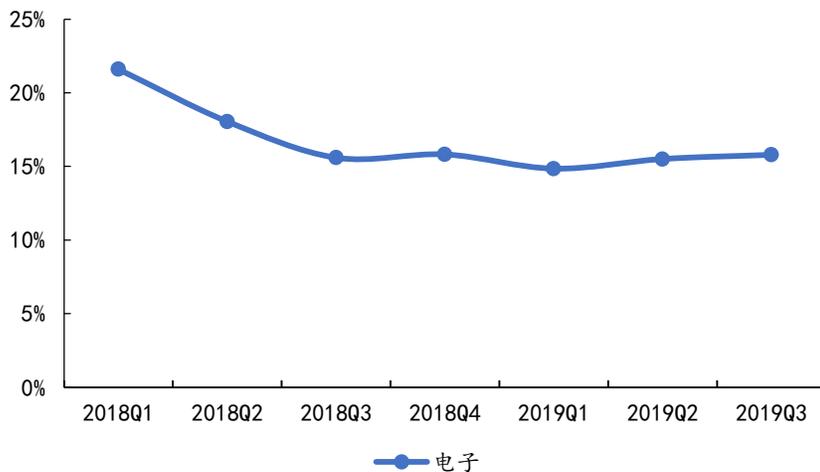


资料来源：iFinD，太平洋研究院整理

2018 年前三季度，电子板块的整体毛利率逐季下滑，从 2018Q4 至 2019Q3 则基本企稳，维持在 15% 左右，细分板块来看，**半导体**始终是毛利率首位的板块，**元件**板块的毛利

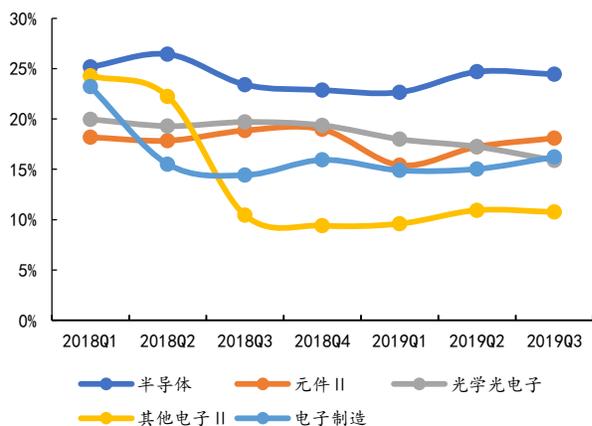
率在 2019Q1 经历短暂的低位之后强势反弹，其中印制电路板板块的毛利率反弹尤为明显，主要原因有两点：(1) 以鹏鼎控股为代表的消费电子板卡居多的企业本身具有上下半年淡旺季的小周期；(2) 全球 5G 建设的起步为通讯板卡为主的企业带来了高价值量的订单，从而提升了盈利能力。

图表 7: 电子板块单季度毛利率情况



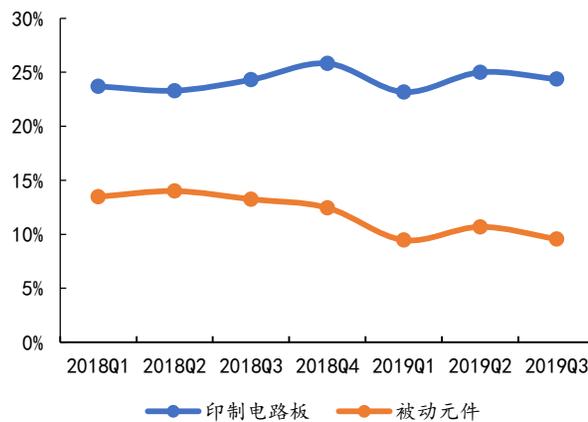
资料来源: Wind, 太平洋研究院整理

图表 8: 电子各细分板块单季度毛利率水平



资料来源: Wind, 太平洋研究院整理

图表 9: 元件细分行业单季度毛利率水平



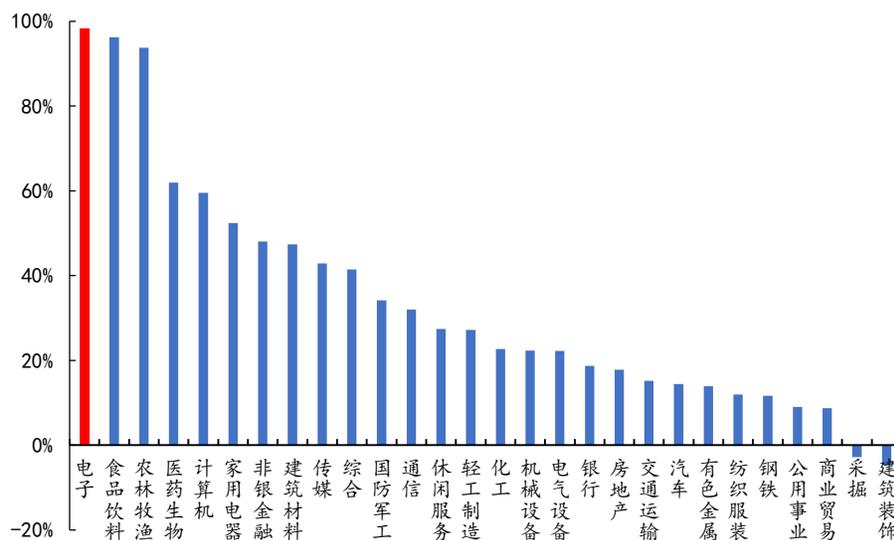
资料来源: Wind, 太平洋研究院整理

(二) 市场表现及估值分析

今年上半年，A股市场整体表现较为强势，截止2019年11月20日，申万28个行业中仅建筑装饰和采掘两个板块未取得正向收益，其下跌幅度分别为-4.74%和-2.81%，上涨板块中，电子行业涨幅最高，达到98.26%，食品饮料和农林牧渔分列二、三位置，涨幅分别为96.27%和93.78%，涨幅最小的三个板块依次为商业贸易、公共事业和钢铁，涨幅分别为8.70%、9.00%和11.66%。

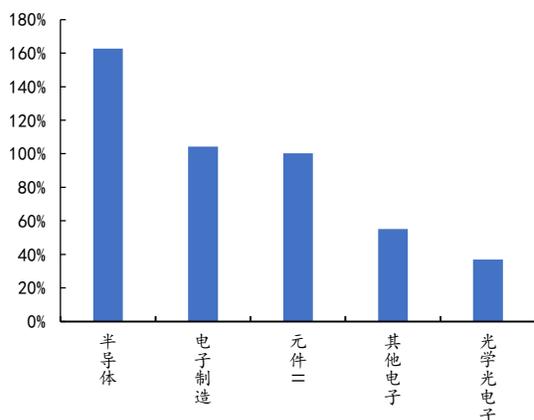
今年，中美贸易摩擦对电子板块的情绪影响的边际效应逐渐减弱，与此同时却带来了去A化国产供应链替代的风潮，并进一步影响到了半导体领域，半导体板块是今年表现最优异的电子细分板块，涨幅达到162.75%。其他几个细分板块中，随着5G建设的起步以及市场对2020年开始的5G手机换机的预期逐渐拔高，相关受益板块的表现亦较为强势——如印制电路和电子零部件板块，而由于LED和显示面板的表现较为疲软，光学电子是今年整体表现最为靠后的二级细分板块。

图表 10: 截止 2019 年 11 月 20 日，各行业二级市场表现



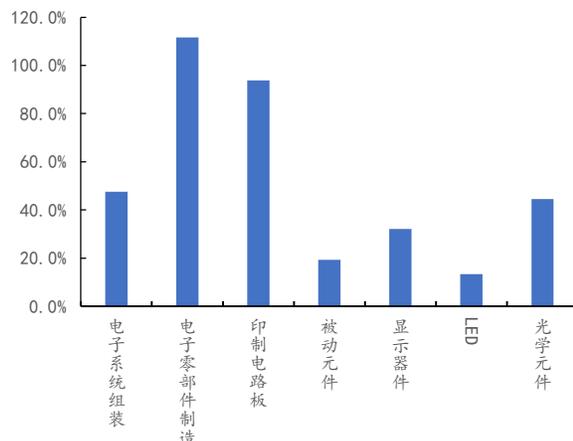
资料来源: Wind, 太平洋研究院整理

图表 11: 电子各二级细分板块涨跌幅



资料来源: Wind, 太平洋研究院整理

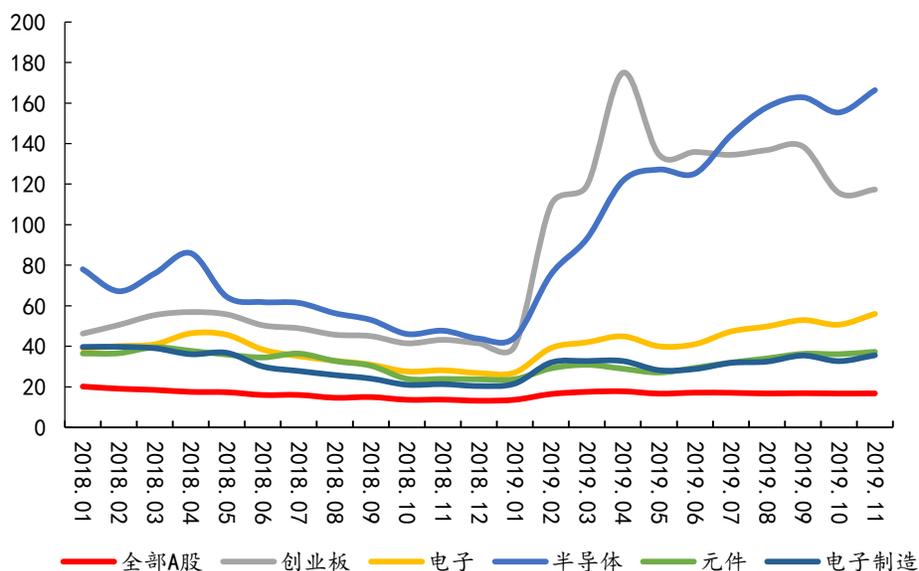
图表 12: 电子部分三级细分板块涨跌幅



资料来源: Wind, 太平洋研究院整理

纵向来看, 我们回溯过去两年整体法计算下 A 股和电子行业的动态市盈率和历史估值的变化, 整体来说, 经历了 2017-2018 年的估值回调之后, 2019 年迎来了整体的估值修复行情, 动态市盈率从年初的 13.6 倍提升至 16.8 倍 (截止 2019 年 11 月 20 日), 电子行业整体估值亦从 27 倍提升至 56 倍。在电子各个二级细分板块中, 半导体是享受最高估值且今年估值提升幅度最大的板块, 板块估值提升的主要原因包括: (1) 以圣邦股份、卓胜微为代表的企业, 受益于中美贸易摩擦带来的国产替代, 从而实现了业绩和估值的戴维斯双击; (2) 以闻泰科技、韦尔股份为代表的企业收购优质标的实现主赛道卡位。

图表 13: 电子行业历史市盈率表现

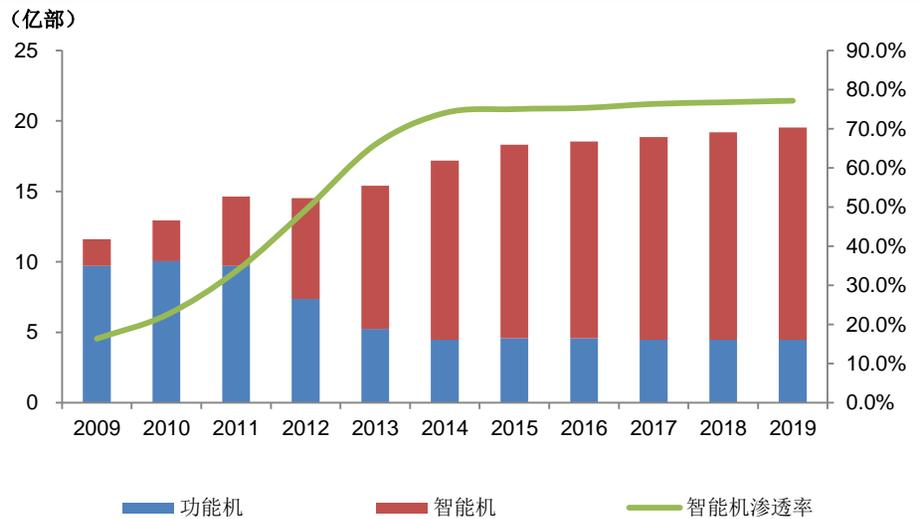


资料来源: Wind, 太平洋研究院整理

二、曙光前夜，九局下半的厮杀

全球手机出货量依然停滞不前，智能机渗透率已五年“平顶”。经过 10 年黄金期的发展壮大，智能手机市场开始步入饱和周期，从 2015 年开始，全球手机（功能机+智能机）的出货量的增速便开始放缓，智能手机的渗透率也已五年“平顶”，近两年，由于同质化现象逐渐加重，创新乏力，消费者换机欲望低迷，智能手机的出货甚至逐渐进入下滑通道。

图表 14：全球手机出货量及智能手机渗透率情况



资料来源：IHS，太平洋研究院整理

当行业的成长红利开始逐渐消散的时候，头部公司会将目光转向存量市场份额的争夺，中小企业将面临更加严峻的竞争环境，随时有可能被洗牌出局，从 IHS 的统计和预测中亦可以看出，近两年全球智能手机市场逐渐往前六的品牌厂商集中，2017 年，前六的品牌厂商的出货量占全球整体出货量的 68.56%，2018 年该比例提升至 73.69%，且 2019-2020 两年仍具备继续提升的趋势，2020 年有望达到约 80% 的占比。

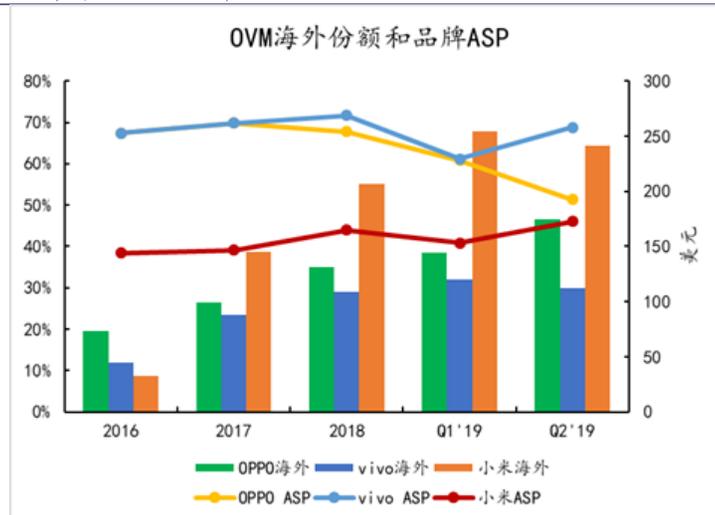
图表 15: 全球各个智能手机品牌厂商出货量情况

单位: 百万	2017	2018	Q1'19	Q2'19	Q3'19(F)	Q4'19(F)	2019(F)	2020(F)
三星	316	290	71	75	79	76	301	310
华为	153	206	59	59	55	64	237	256
苹果	216	205	44	35	48	66	193	204
OPPO	118	115	25	37	36	31	128	134
小米	92	119	28	32	31	27	118	119
Vivo	95	104	24	28	30	27	109	112
LG	56	44	9	9	10	11	38	37
摩托罗拉	38	39	9	8	9	10	35	33
TCL-阿尔卡特	21	17	3	4	4	4	16	14
Tecno	13	15	4	4	4	4	15	17
iTel	12	13	2	3	3	3	12	13
中兴	46	15	2	2	2	3	8	9
诺基亚	9	15	1	2	2	2	8	7
Infinix	5	7	1	2	2	2	7	8
魅族	16	12	2	1	2	2	6	6
其他	238	194	44	30	37	43	153	145
合计	1444	1410	327	332	354	372	1385	1426

资料来源: IHS, 太平洋研究院整理

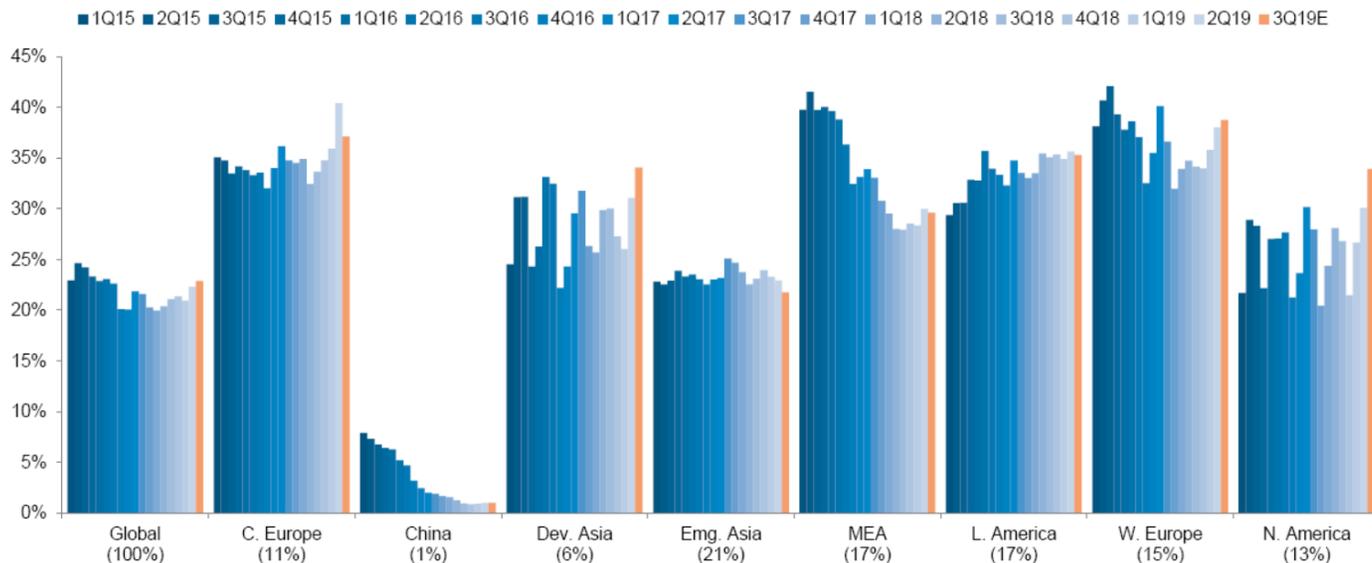
华为陷入实体名单禁令, 但其他品牌并未捡到便宜。而从去年开始的中美贸易摩擦以及华为被列入实体名单, 对全球智能手机的格局又产生了一定影响, 由于受到实体名单尤其是 GMS 受限的影响, 华为在西欧为代表的海外市场下滑明显, 2019 通过中国本土市场出货补缺, 使得自身的出货量维持了正增长, 但是这并非长久之计, 后续 GMS 的影响或将直接关系到华为 2020 年的市场成长空间。而且, 今年国内市场需求整体并未增长, 在竞争非常充分的本土市场, 华为的发力直接威胁到其他竞争对手, OVM 今年国内份额被华为的侵蚀非常明显, 海外扩张对于持续成长而言非常重要。三星在中国的市场更是几乎清零, 亚洲新兴市场亦受到 OVM 的影响而逐季下滑, 当然, 其亦在以自己的方式伺机夺回被侵蚀的份额。

图表 16: OVM 海外份额和品牌 ASP



资料来源: smartphone Model Market Tracker, 太平洋研究院整理

图表 17：三星智能手机在各个市场的占比情况



资料来源：GfK 2019，太平洋研究院整理

整体而言，今年市场比较超预期的板块首先是最为受益供应链国产化的 ODM 厂商；其次是三四季度超预期的苹果、华为核心供应链；第三是大力推行“去 A”化的华为供应链以及受益于产品或功能创新的相关供应链标的。而明后两年，智能手机部分细分领域仍具备持续创新的空间，5G 手机带动的换机潮有望帮助手机出货量重回增长轨道，以 TWS、智能手表为代表的可穿戴产品亦将证明其自身价值，消费电子板块仍值得期待。

面板，作为当下各类科技应用终端最主要的人机交互界面，其视觉与性能表现一直是产品最直观的展现窗口。有一个有意思的现象是，近十几年来，无论是智能手机、笔记本电脑、电视 TV，每次产品同质化严重，出现僵局的时候，品牌厂商首先考虑的都是面板的表现形式上做提升，包括各种规格变化：曲面显示器（TV、NB）以及超窄边框显示屏（TV、NB、phone）乃至全面屏（phone）；显示效果的提升；显示方式的变化（对叠、翻盖等等）；以及显示与其他功能的集成，譬如说当初 iPhone 一举攻破功能机的重要因子之一，就是显示触控一体化的触摸屏的应用，都是面板表现形式提升这一思路下应运而生重要进化，在此背景下，面板行业龙头【京东方】的预期增量是相当确定的。

未来几年，在智能手机中，AMOLED 屏幕的整体渗透率有望继续提升，新的显示技术

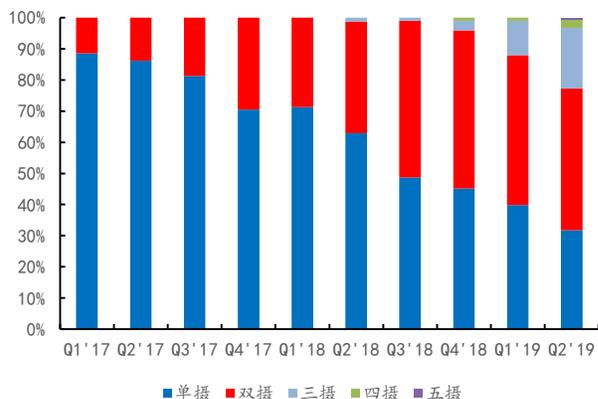
亦在不断推出，如近期市场关注度极高的 micro LED 和 mini LED 背光技术，凭借其节能、轻薄化、宽色域、超高对比度等优势，被视为能够使得 LCD 面板行业重新焕发活力的催化剂。建议重点关注全球小尺寸面板标的【深天马 A】

此外，从 2019 年四季度伊始，大尺寸面板未来两至三年的新投产能已经很少，由于过去三四年行业高世代线大举建设带来的产能激增、以及上半年国产两大巨头京东方和华星光电在新产能不断开出的情况下的低价竞争，叠加中美贸易战的争端影响，令今年成为面板行业十年来最“冰冷”的景气寒冬。

今年四季度是有史以来第一次 BOE 和 CSOT 出现控制产能稼动率，主动减产保价格，日本松下退出液晶面板生产、台湾华映破产重整，韩国 LG 和三星的 8.5 代线纷纷减产，转向大尺寸 OLED，在全球面板厂调配产能的错缝中，一定会出现局部规格供应紧张的情况，但是考虑到国内大厂大尺寸面板产能已经占到全球 50% 以及国产产能仍有余量，大幅持续涨价的情况应该不会发生，但部分尺寸品种价格出现 10-20% 左右的弹性是可能的，【京东方 A】、【TCL 集团】明年上半年都有明确的业绩增量。

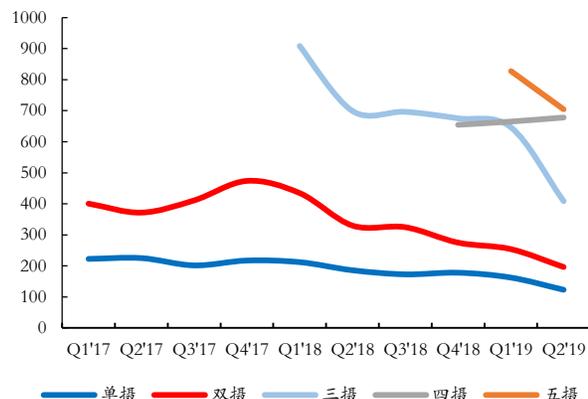
摄像头依然是手机内最重要的组件，镜头数量与功能升级仍然在持续。摄像模组是近几年智能手机中为数不多的持续升级的组件之一，华为在其中功不可没，摄像头升级方向主要包括数量增加、规格提升和功能创新：（1）数量增长方面，截止 2019 年二季度，基本 70% 以上的手机摄像头都是双摄以上配置，iPhone 新机的后置摄像亦已从双摄升级成三摄，而苹果的示范效应，有望加快三摄及以上的摄像头配置的渗透速度；（2）近几年，为了提升手机摄像的分辨率、清晰度和拍摄距离，诸如 48MPX 等超高像素的 CIS 芯片的渗透率正在加速，诸如玻塑混合镜头和潜望式摄像模组等更高规格的摄像组件亦开始导入；（3）华为 Mate 30 Pro 的后置四个镜头中，其中一个为 3D 摄像模组，这亦是摄像头近几年的发展方向之一，通过加入 ToF 摄像模组，使手机具备拍摄 3D 画面的能力。建议关注【水晶光电】、【联创电子】、【欧菲光】和【立讯精密】。

图表 18: 当下手机主摄像头数量演进



资料来源: *smartphone Model Market Tracker*, 太平洋研

图表 19: 不同摄像头数量的手机 ASP 演进



资料来源: *smartphone Model Market Tracker*, 太平洋研

直板手机围绕屏占比、视觉冲击与差异性的追求一直在加速。自从 iPhone X 中引入刘海屏之后，安卓系品牌厂商近两年围绕屏占比、视觉冲击等进行创新，诸如水滴屏、美人尖、AA hole、零界全面屏和瀑布屏等各类形态的屏幕层出不穷，而这些创新对屏幕和玻璃盖板的供应商而言是提升其产品单机价值量的重要推动因素，此外，屏幕的更新升级伴随着手机识别、解锁方式的改变，结构光人脸识别、屏下指纹识别等是全面屏形式下的新解锁模式。未来很长一段时期内，直板机仍将是市场的主流机型，而围绕其展开的仍将是差异化的视觉竞争和用户体验：苹果的全新专利或许会领衔环绕屏的整体系统化设计变化，安卓系仍以细分领域精进的方式追求细节表现的差异，而上述几个赛道仍具备继续受益的可能性。建议重点关注有望受益外观玻璃持续升级的【蓝思科技】。

图表 20: 键入图表的标题



资料来源: *United States Patent*, 太平洋研究院整理

图表 21: 键入图表的标题



资料来源: *MWC Shanghai 2019*, 太平洋研究院整理

贝壳式折叠手机，第二代折叠手机元年。2019 年，三星和华为相继发布折叠手机 Galaxy Fold 和 Mate X，虽然掣肘于高昂的售价，以及产业链部分环节产能及技术储备的不足，

整体的备货量相当有限，但不得不承认这是对下一代手机的探索，是在不牺牲携带便利性的前提下进一步提升手机屏幕尺寸的有效方式，打破了近两年来仅围绕屏占比做文章的空间局限。当然，类似 Galaxy Fold 和 Mate X 的左右翻折方式不一定是折叠手机的最终形态，截止目前为止，三星、华为、vivo、摩托罗拉和中兴都有发布贝壳式折叠手机的预期，有关的产品专利亦相继流出，贝壳式翻折形式虽然无法为手机的屏幕尺寸带来增量，但却是提升携带便利性和续航能力的可供考量的方式，对于没有刚性的大屏显示诉求的应用，可以在小屏模式下操作。而且贝壳式折叠屏更为符合亚洲人单手操作的习惯，接受度或将超过上一代。

图表 22：贝壳式折叠手机概念图



资料来源：腾讯数码，太平洋研究院整理

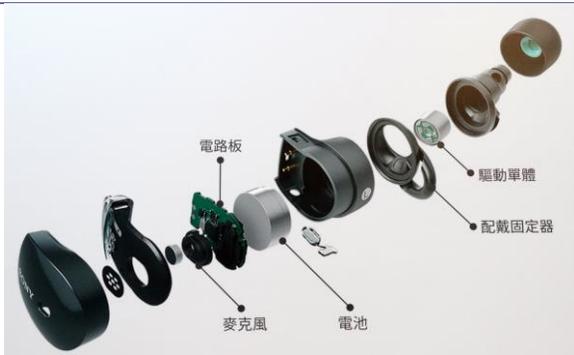
智能手表、TWS 等可穿戴设备，作为下一个出货量可能破亿的产品，在智能手机出货增长红利消散之后，逐渐成为品牌厂商和相关供应链新的角逐的新赛道，以 TWS 为例，Counterpoint 预测 2020 年其出货量有望增长至 1.29 亿部。TWS 具备诸多优点，如摆脱传统耳机线的束缚，搭配智能降噪技术实现手机通话体验感，结合智能语音识别技术充当物联网时代重要的人机交互入口，同时，苹果正尝试将 AirPods 与健康监测结合。相信随着整合更多重要功能。

其实早在苹果推出 AirPods 之前，便有不少厂商涉足无线耳机领域，三年前深圳白牌市场就有完整的包括无线充电的解决方案，但彼时市场上无线耳机的品质参差不齐，行业格局混乱。苹果的推动升华了该产品，AirPods 一经推出便成为爆款，仅用了一个月时间 AirPods 便抢下 2016 年美国无线充电耳机网销市场 26% 的市场份额，这亦引起了其他品牌厂商的跟随。

当下，深圳华强北山寨方案已经非常成熟，但未来产业链主要销售量与核心利润仍将

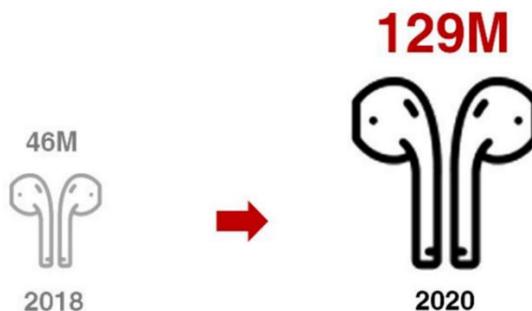
被品牌商所主导，这种产业结构决定了依然是核心品牌供应链分食行业主要利润的情况，在非 A 领域，供应相对集中的供应链环节包括：芯片解决方案（包含蓝牙）、纽扣电池等。

图表 23: TWS 拆解



资料来源：百度图片截图，太平洋研究院整理

图表 24: 全球无线耳机出货量统计预测

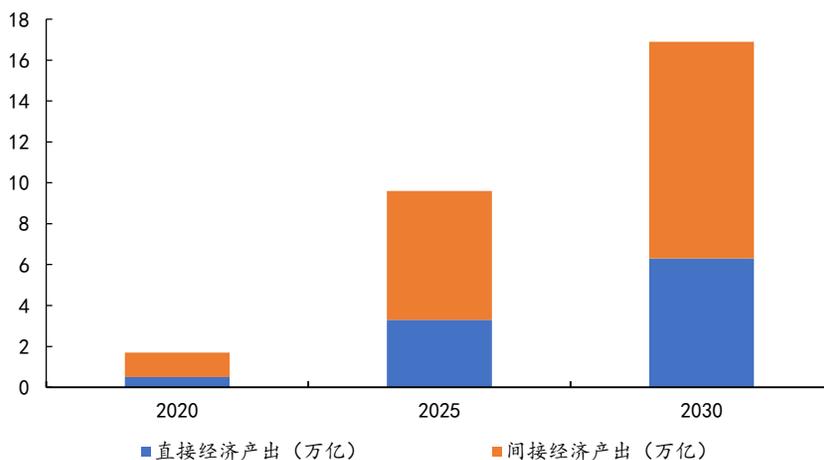


资料来源：Counterpoint，太平洋研究院整理

三、5G 元年已过，终端变局伊始

2019 年 6 月 6 日，工信部向中国电信、中国联通、中国移动和中国广电发放 5G 商用牌照，这预示着我国正式进入商用元年，5G 的商用将为社会带来巨大的经济产出，中国信息通信研究院在《5G 产业经济贡献》中预计，2025 年，我国 5G 商用有望贡献 9.6 万亿元的经济产出，其中直接和间接带动的经济产出分别是 3.3 万亿和 6.3 万亿，创造的就业岗位有望达到 350 万个。作为与 5G 联系最为紧密的行业之一，电子产业的受益程度相当明确。

图 25: 5G 商业为我国贡献的经济产出



资料来源：中国信息通信研究院，太平洋研究院整理

(一) 5G: 从移动互联到万物互联

回顾从1G到4G的发展，可以清晰的看到，随着传输速率、传输容量和信号时延等参数指标的不断升级，无线通信的应用场景不断被丰富：(1) 1G是语音时代，无线通信的主要功用是电话这项基础的语音交互，且终端主要是“大哥大”这种重量级的设备；(2) 2G时代，短消息和电子邮件等文本交互服务被引入进来，终端主要以功能手机为主；(3) 从3G开始，移动互联网逐渐兴起，用户开始通过手机里面的程序（如QQ等）进行相互之间的交流通讯，应用终端亦开始从功能手机往智能手机转变，但由于传输速率和带宽等的限制，新增的交互信息主要为图片、音乐等较小容量的内容为主；(4) 4G时代，随着带宽和传输速率的提升，以及智能手机的大范围普及，通过手机进行视频交互（观看电视电影、视频通话和网络直播等）成为当今社会非常常见的情景。

图 26: 1G 到 5G 应用场景的拓展情况



资料来源：太平洋研究院整理

与4G相比，5G的多项通讯参数指标显著提升，这些指标包括但不限于用户体验速率、峰值传输速率、流量密度、空口时延、端到端时延和连接数密度等，鉴于上述指标方面的提升，ITU将5G的主要应用场景定义为三类：增强移动带宽、低延时通信和海量机器通信。

- (1) 增强移动带宽，是传统4G主要应用场景的增强，更大的带宽和更快的速率（0.1-1Gbps用户体验速率、20Gbps峰值速率），使得诸如超高清视频呈现、增强现实等原本需要固定带宽网络支撑才能实现的应用可以通过无线通讯得以实现。
- (2) 超高可靠、低延时通信：ms量级的空口时延和端到端时延，使得未来5G技术有望被广泛应用于车联网、智能驾驶和智慧医疗等领域。

(3) 海量机器通信：5G通信的超低功耗和100万/平方千米的连接数密度，使得5G技术具备面向采用大量小型传感器进行数据采集、分析和应用的场景的可能性，从而被应用于智能制造（工业4.0）、智能家居和智慧城市等。

概括来说，5G将以用户为中心，构建万物互联的全方位信息生态系统。但以工业应用为主，缺乏民用爆款仍是当前5G的主要痛点。

（二）基站建设渐趋加速

自今年年初起，全球5G基站建设便开始紧锣密鼓的铺开了。5G技术方面，即使在全球范围内，华为亦已位列前茅，其获得5G商业合同的数量以及5G基站的出货量数据一定程度上体现了全球5G的布局进度，截止10月16日，华为已经在全球范围内获得60个以上的5G商业合同，相较年初增加一倍，且遍及全球各个区域。而在基站建设进度方面，截止2019年9月初，华为在全球范围内的累计基站出货量超过20万站，相较6月底新增5万站左右，其实从5月开始，华为的5G基站出货进度已有加速趋势，月平均的建设量约2.5~3万站左右。此外，截止10月16日，华为已向全球出货超过40万个5G Massive MIMO AAU。

表 1：华为 5G 商业合同和基站出货进度情况

日期	2018 年	2019 年 1 月 25 日	2019 年 2 月 22 日	2019 年 3 月 27 日	2019 年 4 月 17 日	2019 年 5 月 12 日	2019 年 6 月 26 日	2019 年 9 月 3 日	2019 年 10 月 16 日
5G 基站累计出货量 (站)	1 万+	2.5 万+	4 万+	4.5 万+	7 万+	10 万+	15 万+	20 万+	-
5G Massive MIMO AAU 出货量 (个)	-	-	-	-	-	-	-	-	40 万+
5G 合同 (个)		30	30+	30+	40	42	50	50	60+
<u>欧洲</u>		<u>18</u>	<u>18</u>	<u>18</u>	<u>23</u>	<u>25</u>	<u>28</u>	<u>28</u>	-
<u>中东</u>		<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>11</u>	-
<u>亚太</u>		<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	-
<u>非洲</u>		-	-	-	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	-
<u>美洲</u>		-	-	-	-	-	<u>4</u>	<u>4</u>	-
数据来源	2018 全球移动宽带论坛	2019 世界移动大会	运营商负责人伦敦采访	Post MWC 19	华为分析师大会 5G 媒体圆桌会议	数博会	MWC 19	华为亚太创新日	三季度业绩说明会

资料来源：太平洋研究院整理

当前全球范围内 5G 建设处于最前列的国家—韩国，其进度在商用牌照分发之后明显加速：据韩国国会统计，第一季度，韩国三大运营商（SKT、KT 和 LG U+）建设的 5G 基站合计不超过 2.5 万站，而宣布正式商用之后（2019 年 4 月 3 日），截止 4 月 22 日，韩国 5G 基站建设数在一个月内新增接近 2 万站，整个第二季度的建设量接近甚至超过 3 万站。

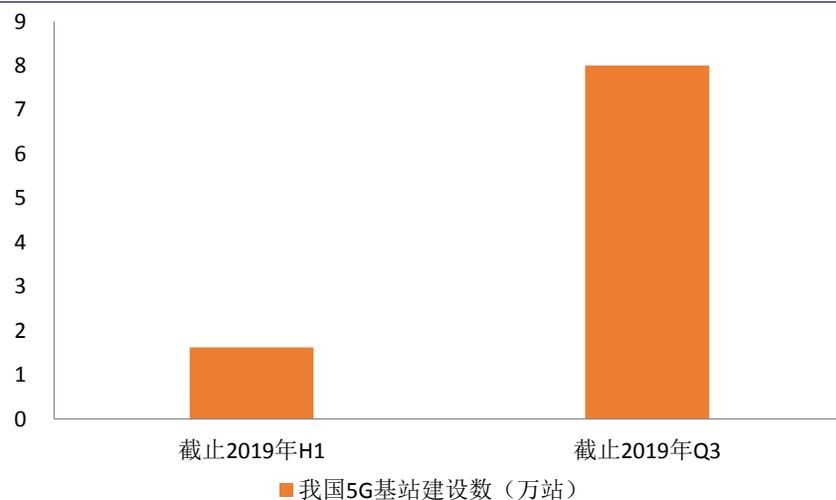
表 2：韩国 5G 基站建设进度

	2019 年规划数 (站)	累计建设数 (站)				
		截止 2018-11-30	截止 2019-03-20	截止 2019-04-22	截止 2019-5-02	截止 2019-06-10
SKT	7 万	817	9236	-	-	-
KT	11 万	854	11120	-	-	-
LG U+	5 万	4133	9718	-	-	-
合计	23 万	5804	30074	50512	54202	61246

资料来源：韩国国会，太平洋研究院整理

据中国铁塔的数据显示，国内 5G 基站建设数在商用牌照分发之前的数量约为 1.62 万站，主要集中在北京、上海、广州和浙江等经济发达地区。牌照分发后，根据工信部统计，截止 9 月底，我国三家基础电信企业已在全国范围内开通 8 万余个 5G 基站。

图 27：我国 5G 基站建设数



资料来源：工信部，中国铁塔，太平洋研究院整理

PCB 无疑是 5G 基站建设最为受益的细分板块之一，而从建设进度上看，今年的 5G 基

站建设仅是起步阶段，明年开始才有望逐渐进入加速阶段，因而明年 5G 用 PCB 的需求量有望实现较大幅度提升，然而，当 5G 启动大规模集采之后，上游零部件将或多或少面对降价压力，这或许会冲抵部分需求量提升带来的行业成长，但整体而言，诸如 BBU 用背板等技术难度较大的板材，预计降价幅度相对较小，对于供应此类板材、而且明年产能仍有扩增的一线 PCB 供应商，如深南电路、生益科技等，仍值得重点关注，此外，需求量的提升有望使得国内主流设备厂商的 PCB 订单外溢，诸如奥士康等企业，有望受益订单外溢而较为充分地消纳其新增产能，亦值得关注。

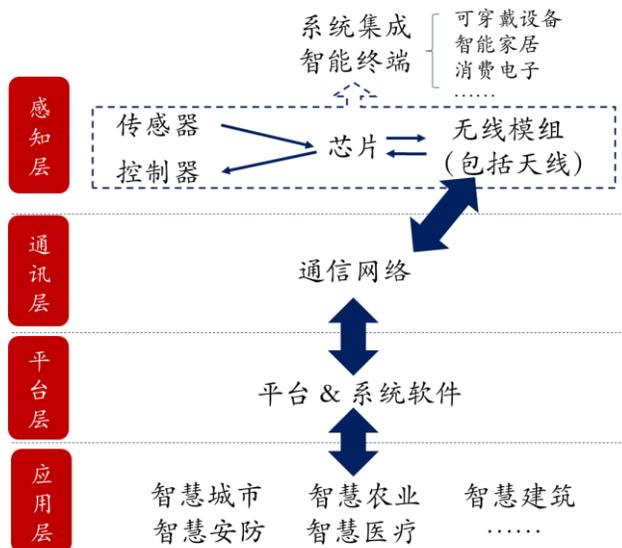
（三）终端布局雏形已现

5G 终端是用户享受 5G 相关服务的载体，5G 服务的需求（终端）和供给（基站和核心网）理应相互促进：对于大部分用户而言，基站数量达到一定规模、可以随时随地享受优质、稳定信号之后，购买 5G 终端的意愿才会足够强烈；而对于运营商而言，则要在具备一定用户规模、下游应用市场可以支撑较好的成本回收能见度的情况下，才愿意加快 5G 基站的建设进度。正如上文所分析，目前，全球范围内 5G 基站的建设已有提速趋势，紧随其后的应用市场的发展（终端出货、用户数量的增多）则显得尤为重要。

5G 定义通讯终端新形态。5G 智能终端是指搭载 5G 芯片，可以利用 5G 无线网络，与用户和其他终端之间进行文字、图片、视频等数据信息传输的智能设备。4G 时代，由于网络传输能力的限制，智能终端在最初往往指的是智能手机，后来，以智能手表、无线耳机（TWS）为代表的智能可穿戴设备相继兴起，智能终端的范围有所扩大，但最核心的终端仍是智能手机，可穿戴设备更多扮演智能手机外延的角色：主要与智能手机进行连接交互，完成部分特定功能。

受益于 5G 无线网络超大带宽、超低时延、可供海量设备互联的优点，正如 ITU 所定义，未来无线通讯的应用场景将获得极大的延拓（从移动互联网延拓至物联网），5G 智能终端亦将不再局限于智能手机和可穿戴设备，以自动驾驶为例，凭借 5G 网络低时延的特点，搭载 5G 芯片的智能汽车可以实现车与用户、车与车、车与道路之间快速及时的信号传输和处理。

图表 28：物联网架构



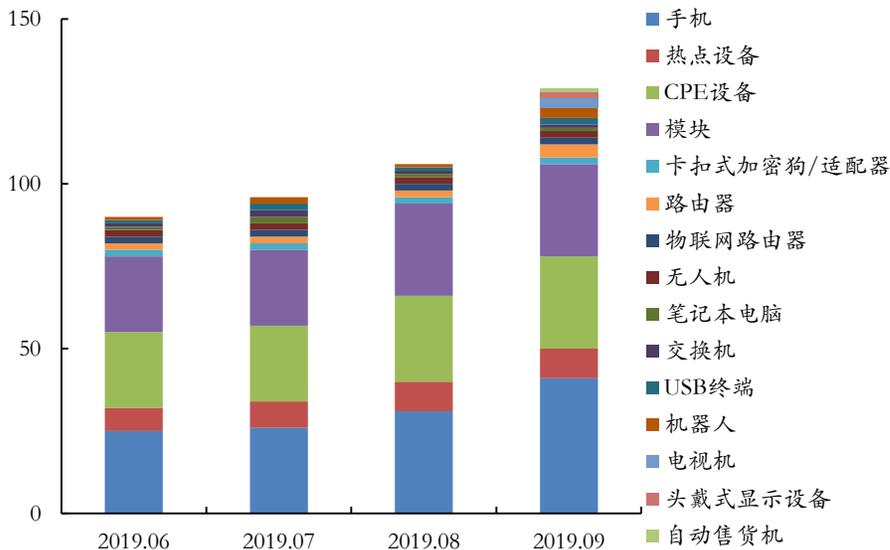
资料来源：太平洋研究院整理

终端品类多样化，初期仍以 5G 智能手机为主。GSA 的数据显示，截止 2019 年 9 月，全球范围内发布的 5G 终端的数量已经达到 129 款，相较 5 月中旬的发布量增加一倍以上，而分析已经发布的终端的结构情况，可以得到两个较为明确的 5G 终端市场的发展趋势：

(1) 终端形态多样化：前文我们一直在强调 5G 终端将不再局限于智能手机或者可穿戴设备等消费级的终端产品，当前的数据显示的确如此，截止 9 月份，问世的 5G 终端的品类达到 15 种之多，除了 CPE 设备、Mi-Fi 路由器等消费级产品之外，还包括机器人、无人机等行业终端。

(2) 上一章节中提到的三类 ITU 定义的 5G 技术的主要应用场景中，增强移动带宽是 4G 技术的延续和升级，因此有望率先开启，低延时通信和海量机器通讯则仍有待进一步完善。因此，智能手机为代表的消费级设备是 5G 初期的主要终端形态，截止 9 月，全球发布的 5G 智能手机的数量达 41 款，占比接近 1/3。

图表 29: 已发布的 5G 终端数量统计



资料来源: GSA, 太平洋研究院整理

(四) 5G 手机侧的增量与变革

对于 5G 而言, 智能手机是当前最为成熟的下游应用终端, 反过来看, 对于智能手机而言, 5G 则有望成为推动出货量重回增长轨道的新动力。今年是 5G 手机发展元年, 几乎所有全球一线安卓系品牌厂商均有相关产品问世, 且已经渗透到 3000-4000 元的价格区间, 苹果方面, 预计 2020 年下半年新品将搭载 5G 芯片, 基于以上原因, 在经历元年 (2019 年) 的布局之后, 2020 年 5G 手机的渗透率有望快速提升。

表 3: 当前已发布的智能手机情况统计

品牌	机型	发布日期	价格区间 (元)	支持模式
华为	Mate 20X	2019 年 7 月 26 日	6000-7000	NSA / SA
	Mate30 5G	2019 年 9 月 26 日	4000-5000	NSA / SA
	Mate30 Pro 5G	2019 年 9 月 26 日	6000-7000	NSA / SA
三星	Galaxy Note 10+ 5G	2019 年 8 月 21 日	7000-8000	NSA
	Galaxy A90	2019 年 10 月 18 日	4000-5000	NSA
OPPO	Reno 5G	2019 年 7 月 18 日	5000-6000	NSA
vivo	Nex 3 5G	2019 年 9 月 16 日	5000-6000	NSA
	iQOO Pro 5G	2019 年 8 月 22 日	3000-4000	NSA

小米	小米 9 Pro 5G	2019 年 9 月 24 日	3000-4000	NSA
中兴	AXON 10 Pro 5G	2019 年 7 月 23 日	4000-5000	NSA

资料来源：太平洋研究院整理

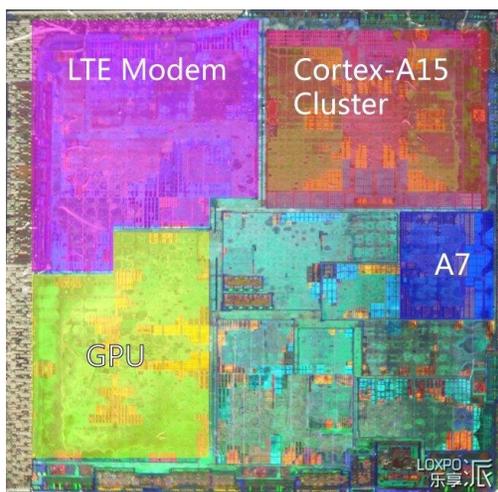
与 4G 手机相比，5G 手机部分零部件有望迎来单机用量的增加、性能指标的升级、或者两者兼而有之，下文我们将对有增量空间的零部件进行分析。

基带芯片：壁垒高企，市场高度集中

基带芯片是指用来合成即将发射的基带信号，或对接收到的基带信号进行解码的芯片。回顾手机的过往发展，在功能机时代，手机的主要功能是通话，因此基带芯片是其核心所在，但是进入智能机时代之后，特别是4G的到来，使得手机的应用不再局限于通话，图片、视频等的交互以及游戏越来越普及，用基带芯片处理此类新增功能削弱了其通讯处理的能力，因而引入了应用处理芯片管理手机所有硬件资源、支持应用程序拓展；基带芯片则专注于移动接入、电话等传统功能

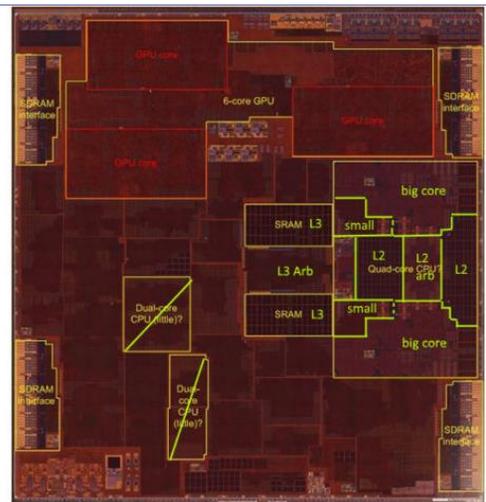
应用处理芯片和基带芯片在物理层面上的分立，造成了元器件增多、占用空间增大、数据交换速度减慢、芯片购置成本增高以及耗电量增大等诸多问题，为了解决上述痛点，集成基带和应用处理器的SoC芯片应运而生，比如海思麒麟系列芯片，便是集成了处理器芯片和基带芯片的SoC芯片。当然，由于某些非普遍性问题，部分手机中仍采用基带芯片外挂的方式，比如，由于苹果与高通的专利纠纷问题，iPhone X等手机搭载了苹果自研的A系列处理器芯片和Intel的外挂基带芯片。

图 30: Hisilicon kirin 920 芯片 Die shot



资料来源：乐享派，太平洋研究院整理

图 31: iPhone X 搭载的 A11 处理器芯片 Die shot

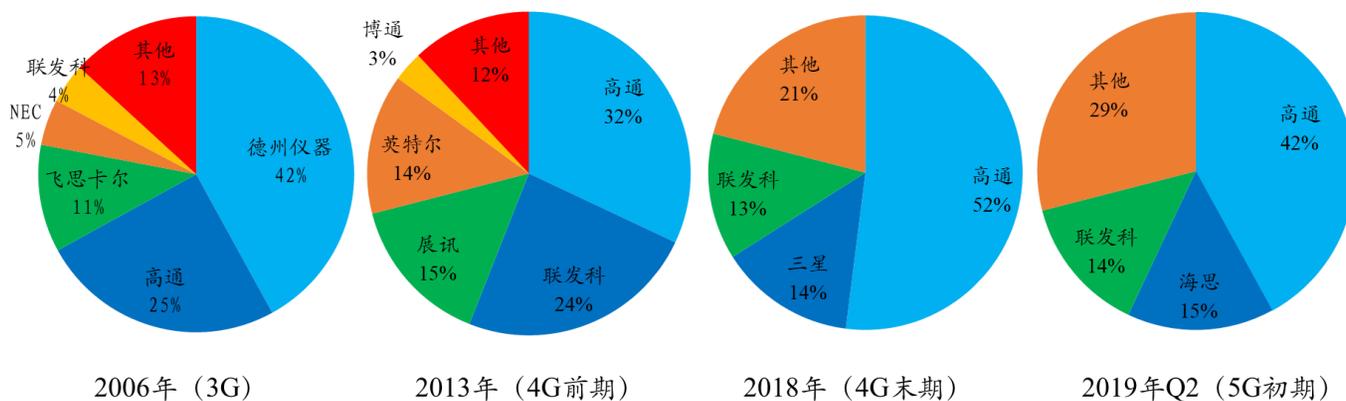


资料来源：太平洋研究院整理

壁垒高企形成高度集中市场格局。每一次通信制式的升级，对基带芯片市场而言都是淘沙的巨浪，主要原因是专利储备和研发投入的大幅度提升，除了在不同通信制式下全球市场格局的变迁，行业的高壁垒使得基带芯片的市场高度集中，前五的企业占据几乎90%的市场份额。即使在3G时代，基带芯片市场的玩家便只有寥寥十数家，而且呈现寡头格局，2006年，排名第一的德州仪器市场占有率超过40%，进入4G时代之后，随着博通、TI、Marvell、NVIDIA等芯片厂商的相继退出，全球基带芯片市场迎来了一轮格局重塑，高通成为全球寡头，据前瞻产业研究院整理的数据显示，2018年，全球高达52%的基带芯片市场份额被高通占据，紧随其后具有一定规模的基带芯片企业包括三星、联发科、Intel和海思。

图 32：不同通信制式下全球基带芯片市场格局变迁

不同通信制式下全球基带芯片市场格局变迁



资料来源：电子工厂世界，得捷电子，前瞻产业研究院，Strategy Analytics，太平洋研究院整理

5G创造华为海思超车的弯道，关注A股相关配套产业链的成长机遇。

- ◇ 2019年1月24日，华为推出世界上首款单芯片多模5G基带芯片(3G/4G/5G)—巴龙5000，且支持非独立组网(NSA)和独立组网(SA)双架构，首次以外挂的形式搭载于华为Mate 20X;
- ◇ 2019年9月6日，华为推出全球首款商用的集成5G基带SoC芯片—麒麟990 5G，支持多模以及双架构，被搭载于华为Mate 30系列的5G手机中;
- ◇ 2019年10月15日，华为官方微信公众号“华为麒麟”宣布，海思半导体将向物联网行业开售基带芯片—巴龙711。

在5G开启初期，基带芯片行业或许正面临着新一轮的格局重塑，这可以从Apple收购Intel的事件中窥得一二，上述三个操作，为华为海思创造了弯道超车的可能性，据

Strategy Analytics统计，2019年第二季度，海思基带芯片的市场份额已攀升至全球第二，仅次于高通，当前，海思的基带芯片主要是自产自用，未来，随着华为智能手机全球市场份额的不断提升、基带芯片对外销售市场逐渐打开，凭借在5G基带芯片领域的优先布局，能否实现对高通的弯道超车，值得期待。

海思基带芯片业务的成长，将带动国内相关配套产业链的同步成长，特别是在封测环节，有望率先实现国产替代，且替代份额有望不断提升，【兴森科技】旗下的泽丰半导体作为海思测试板供应商，成长空间值得期待。

表 4：麒麟 990 5G 芯片与麒麟 990 芯片参数对比

	麒麟 990 5G	麒麟 990
芯片组工艺	7nm+EUV	7nm
CPU	2X Cortex-A76 Based @2.86GHz	2X Cortex-A76 Based @2.86GHz
	2X Cortex-A76 Based @2.36GHz	2X Cortex-A76 Based @2.09GHz
	4X Cortex-A55 @1.95GHz	4X Cortex-A55 @1.86GHz
GPU	16 Core Mail-G76	16 Core Mail-G76
NPU	2 Big-Core +1 Tiny-Core	1 Big-Core +1 Tiny-Core
UFS	UFS 3.0, UFS 2.1	UFS 3.0, UFS 2.1
Modem	2G/3G/4G/5G	2G/3G/4G

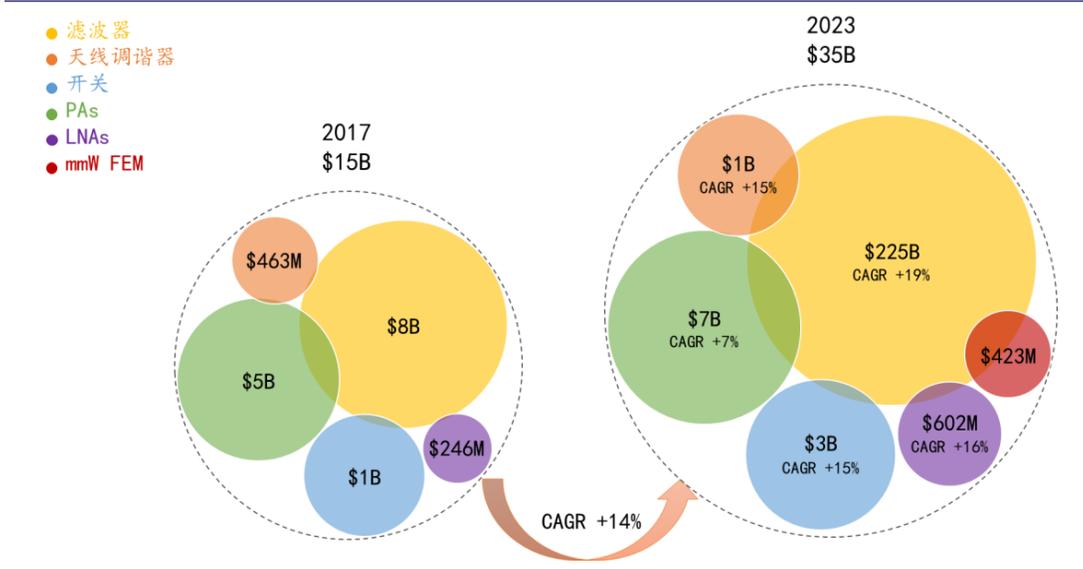
资料来源：太平洋研究院整理

射频前端：量价齐升，国产替代征程初启

手机中另一个重要的通信部件是射频前端电路，主要由调谐器、开关、功率放大器(PA)、低噪声放大器(LNA)和滤波器构成。

虽然每类射频芯片的数量与手机支持频段的数量不是完全的线性对应关系，但是整体来讲，支持的频段数量越多，手机中射频芯片的数量越多，5G手机不仅需要支持大量的5G频段，还需要兼容4G/3G/2G的频段，因此内部的射频芯片数量将大幅增加，而且，由于需要处理更为高频的信号，部分种类的芯片将迎来工艺、材料等方面的升级，价值量亦将有所提升，在5G时代射频芯片价、量共升的情况下，其市场空间有望迎来大幅增长，据Yole Development统计预测，2017-2023年间，全球射频市场整体空间将以14%的年符合增长率成长至350亿美元。

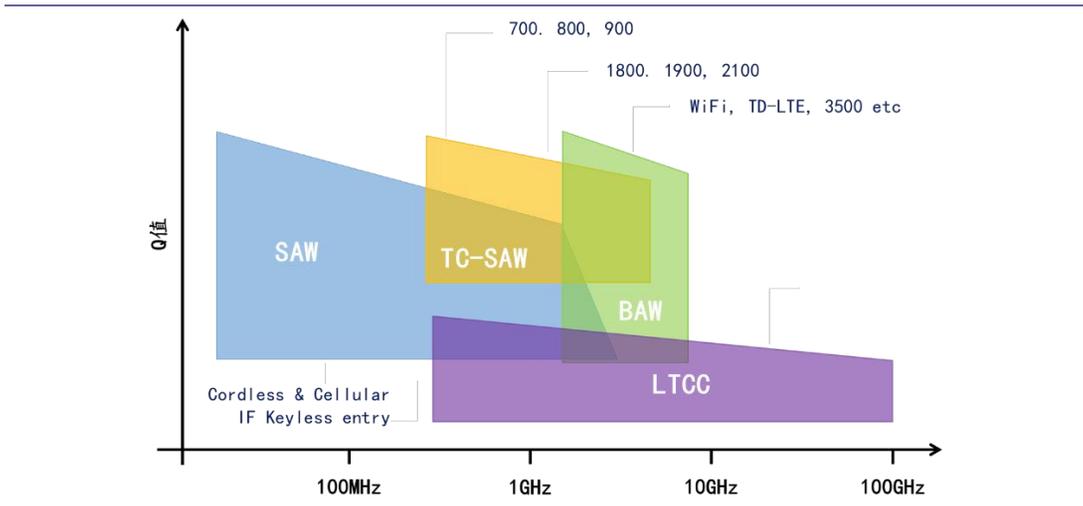
图 33: 全球射频市场空间成长情况



资料来源: Yole, 太平洋研究院整理

整体而言, 各类射频前端芯片功用不一, 缺一不可, 每个领域内的玩家、市场格局和未来技术演进路线等亦有所不同。以滤波器为例, 滤波器的作用主要是滤去噪声、干扰和不需要的信号, 保留特定频率范围内的信号, 保证多模多频的设备正常工作。在智能手机中, 由于内部空间有限, 体积较大的介质腔滤波器无法使用, 必须使用较为小型的滤波器, 如SAW、BAW和LTCC滤波器等。在不同种类滤波器的选择中, 需要综合考虑成本、频率、频谱宽度和损耗等, 未来如各类射频芯片有集成需求, 还需要考虑滤波器制备工艺与开关、LNA等制备工艺的匹配情况。

图 34: 几种主流的终端滤波器参数比较



资料来源: 汉天下, 太平洋研究院整理

目前的智能手机滤波器市场中，SAW 滤波器凭借成熟的技术工艺、低廉的制备成本等特点，占据着智能手机滤波器的大部分市场空间，而全球的 SAW 市场过去主要由日系厂商主导，排名前三的供应商—村田、TDK 和太阳诱电—均是日本企业，且合计占据全球约 80% 的市场份额。随着 5G 时代的逐步来临，未来无线信号的工作频段将明显上移，当前市场高频频段的滤波器市场应用以 BAW 为主（随着工艺的进步，TC-SAW 和 FBAR 等低成本产品也可能逐渐渗透至高频），而在 BAW 领域，目前的全球市场份额更为集中，国内几乎没有企业能够参与其中。

近几年，国内智能手机品牌厂商的话语权不断加重，加之今年中美贸易争端带来的去 A 化国产供应链替代，国内低端 SAW 市场的国产替代进程已经初步开启，未来随着技术突破，有望拓展至 TC-SAW 和 IHP 等高端市场，好达电子、【信维通信】（德清华莹）、【麦捷科技】等企业的出货成长值得关注。

当然，SAW 的国产替代只是各类射频前端芯片的一个缩影，PA、开关和低噪放等射频芯片虽然所处的阶段不尽相同，但替代的趋势较为明确，PA 代工的【三安光电】、开关和低噪放领域的【卓胜微】值得重点关注。

此外，容阻感等被动元件是射频前端电路不可或缺的一部分，射频前端芯片用量的增加会相应提升被动元件的用量，而且，在未来智能手机的空间变得更加捉襟见肘的情况下，被动元件的体积有望进一步缩小，带来价值量的提升，建议关注【顺络电子】、【麦捷科技】。

天线：用量显著提升，多形态共存

5G 的应用最直接的表现便是频段的增加，虽然部分相近频段可以共用天线，但整体而言，5G 手机的天线数量将有所增加，华为 Mate 30 Pro 5G 中最吸睛的环节便是 21 根天线（其中 14 根天线用于 5G 频段）。

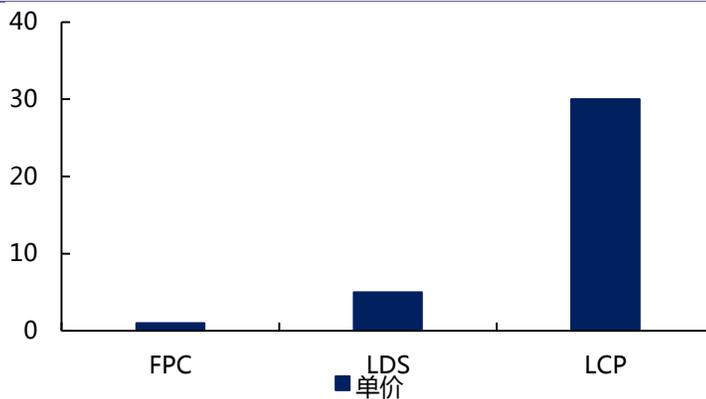
图表 35：华为 Mate 30 Pro 搭载 21 根天线



资料来源：半导体投资联盟，太平洋研究院整理

在 4G 手机中，天线主要包括三种形式：FPC 天线、LDS 天线和金属边框，未来 5G 终端，这三类天线亦有望是共存的格局，具体选用何种形式，需要综合考量成本、占用空间、信号损耗等因素，当然部分天线品类会有所升级，如考虑到基材介电常数的情况，FPC 天线或将被 LCP 和 MPI 天线所取代。

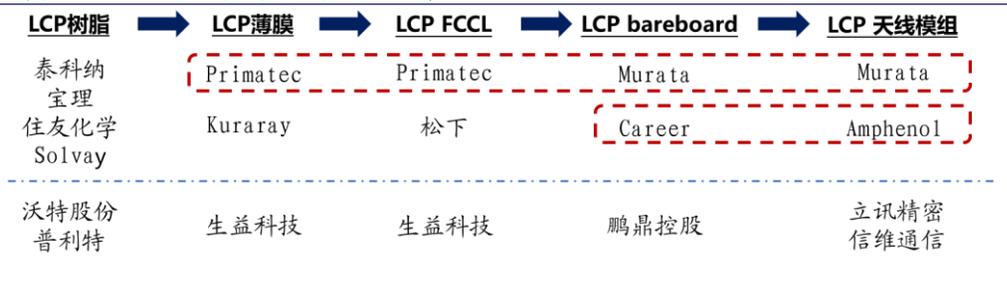
图表 36：三类天线形式的单价对比



资料来源：太平洋研究院整理

目前对于 LCP 天线而言，成本难题尚待解决，主要原因包括 LCP 薄膜供给紧缺（主要集中在 Primatec 和 Kuraray 两家日企）、软板制造的设备投资较大且难度较高。从 LCP 天线/传输线的产业链情况来看，国内暂时没有企业能参与薄膜环节（生益科技能否借助其软板涂覆生产线实现部分国产替代还有待进一步验证），而在软板和后端模组环节，国内已有企业切入其中，如【鹏鼎控股】、【立讯精密】和【信维通信】等。

图表 37: LCP 天线/传输线供应链情况



资料来源: 太平洋研究院整理

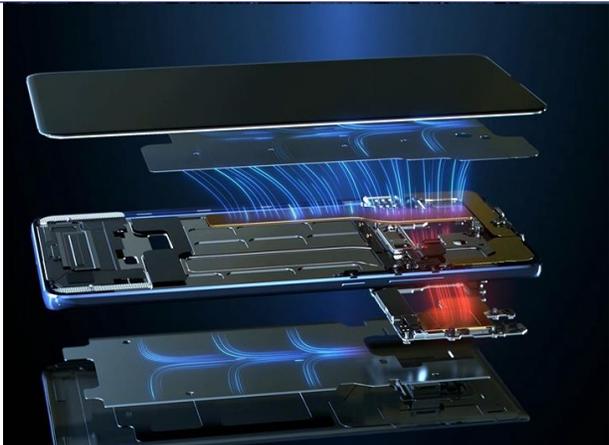
由于射频传输线从同轴线缆变成 LCP 或者 MPI 为基材的 FPC, 配套使用的连接器形式亦需要从同轴连接器变成板对板 (BTB) 连接器, 其中, 用于 BTB 连接器支撑的外壳的材质有望由损耗较低的 LCP 取代塑胶。【电连技术】作为国内射频同轴连接器领域的核心供应商, 上市前后积极布局了 BTB 连接器业务, 实现了短板补强, 未来有望成长为 BTB 连接器的国产化替代龙头。

芯片高功耗提升散热诉求

5G 时代下, 电子产品将拥有更大的数据容量以及更快的数据传输速度, 这将对芯片的运算能力和速度提出新的要求, 进而将增加芯片的功耗, 而芯片高功耗将使得手机及通讯基站的内部的散热成为难点, 因此散热管理有望成为 5G 时代中一个重要的细分领域。

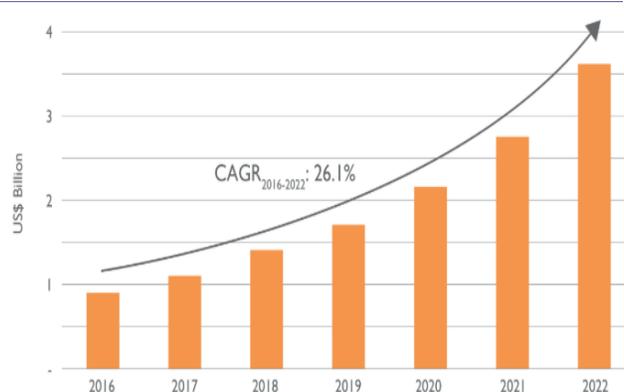
在智能手机中, 传统的热管理器件主要包括两类: 导热硅脂、垫片等导热界面材料和散热石墨膜, 随着散热问题逐渐变得严峻, 5G 手机中该两类材料的单机用量有望翻倍, 此外, 新型的散热管理组件, 如液冷热管和均热板, 开始逐步导入到智能手机中, 如华为 Mate 20X、小米的 POCO F1 以及 vivo APEX 2019。这些都将带来可观的市场规模增量, 根据 Yole 预测, 在 2016~2022 年间, 全球智能手机散热管理组件 (包括石墨片, 热管和均热片) 市场规模的成长速度将达到年复合增长约 26%。

图表 38: Mate 20 X 搭载石墨烯液冷系统



资料来源：华为，太平洋研究院整理

图表 39: 全球智能手机散热管理组件市场规模



资料来源：Yole，太平洋研究院整理

*注：此市场规模包括 *thermally-enhanced packaging*、*thermally-enhanced PCB*、*heat pipe/vapor chamber*、*thermal sheet*、*cover* 等。

目前，A 股企业【飞荣达】、【中石科技】和【碳元科技】在各个主流智能手机品牌厂商散热石墨膜的供应方面已经获取一定各自份额，且后续有望实现热管、均热板的导入，其各自进度值得关注。

四、半导体：阳光总在风雨后，新一轮景气周期拉开序幕

(一) 存储下行+手机出货放缓，2019 年全球半导体遭遇逆风

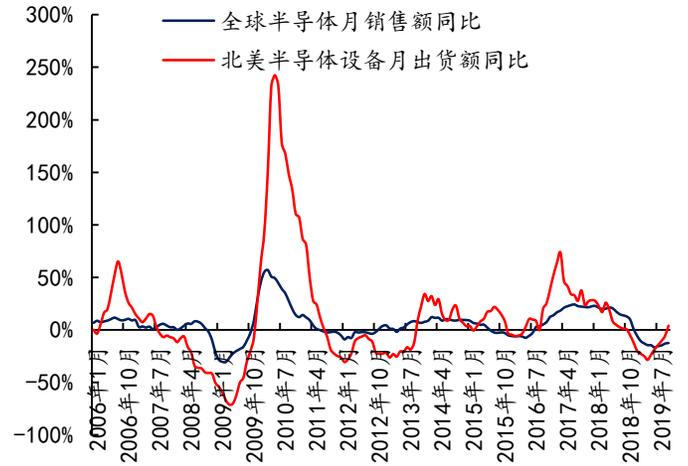
自 2018 年以来，受制于智能手机出货量增速放缓，以及存储市场的景气度下降等多重因素影响，全球半导体行业景气度持续降温，2019 年月度销售数据更是同比为负。

图 40: 全球半导体月度销售



资料来源: Wind, 太平洋研究院整理

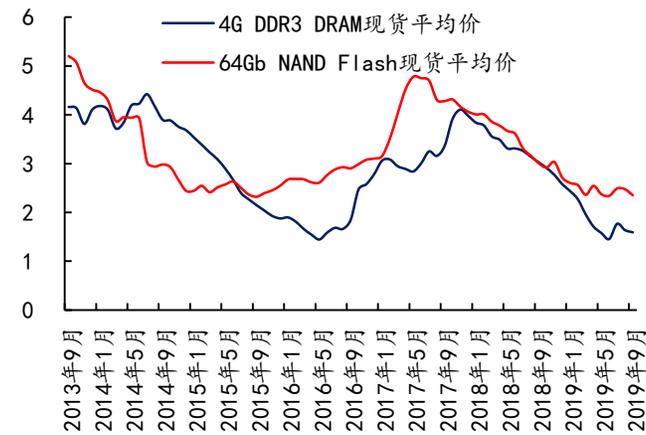
图 41: 全球半导体销售及北美半导体设备出货同比变化



资料来源: Wind, 太平洋研究院整理

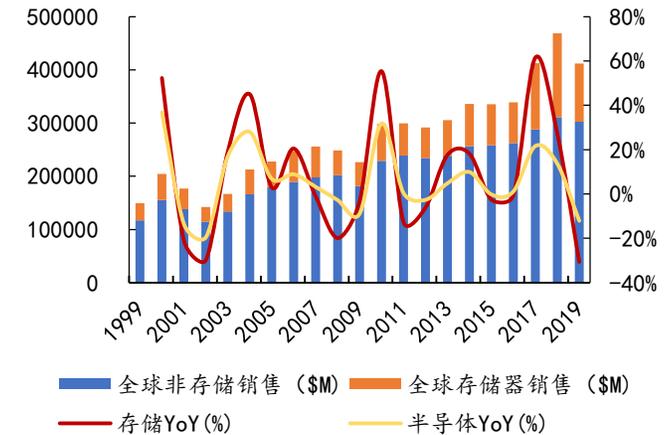
以占比较大的存储行业为例，DRAM 价格从 2017 年四季度进入下跌通道，直至 2019 年三季末四季初才因下游库存水位下降开始缓慢回升，但至今未见明显好转迹象，2019 年全球存储器销售额预计下降 30.6%。其重要原因在于下游消费电子、PC 等市场的增速放缓，以及上一轮景气周期大幅扩产所致的产能过剩。

图 42: 2013 年-2019 年存储芯片价格走势



资料来源: DRAMexchange, 太平洋研究院整理

图 43: 全球半导体销售与存储器销售



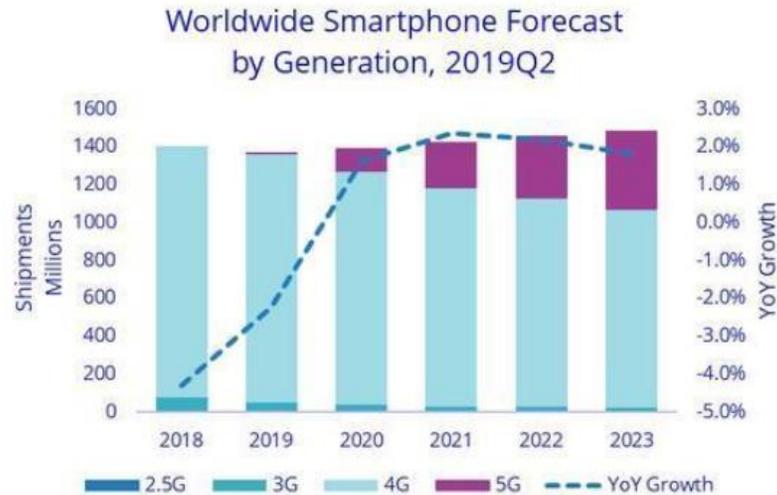
资料来源: WSTS, 太平洋研究院整理

(二) 5G+国产替代，国内半导体逆流而上

5G 来袭，2019 年小荷才露尖尖角，2020 年加速前行。工信部韦乐平表示：2019 年实现 5G 预商用/商用，将覆盖 50 多个城市，预计建设 10 万个宏站，已有 NSA 单模手机，

但功耗、价格不理想；2020 年将实现 5G 规模商用，预计覆盖数百个城市，建设 60-80 万个宏站。2021-2027 年将实现 5G 大规模商用，聚焦所有城市和县城，建设数百万级宏站和千万级小基站。随着 5G 商用进程自 2020 年开始加速，以智能终端为代表的消费电子有望重归成长，从而带动整个半导体景气周期复苏。

图 44：2020 年将会成为 5G 手机爆发的第一年



资料来源：IDC，太平洋研究院整理

中美博弈加剧，半导体国产化春风拂面。从 2018 年 4 月中兴受制裁到 2018 年 10 月晋华被禁，再到 2019 年被列入“实体名单”，诸多事件表明半导体行业已经成为中美贸易摩擦与博弈的重要筹码与角力战场。此类事件也让国人清醒的认识到：只有核心技术自主可控，才能有效保障自身的产业链安全。以华为为代表的下游终端厂商对国产芯片的接受度亦逐渐提高，良好的客户环境为国内芯片行业创造出一个难能可贵的发展春天。

表 5：核心集成电路国产化自给率

系统	设备	核心集成电路	国产芯片占有率
计算机系统	服务器	MPU	0%
	个人电脑	MPU	0%
	工业应用	MCU	2%
通讯电子系统	可编程逻辑设备	PFGA/EPLD	0%
	数字信号处理设备	DSP	0%
通讯装备	移动通讯终端	Application Processor	18%
		Communication processor	22%

		Embedded MPU	0%
		Embedded DSP	0%
	核心网络设备	NPU	15%
		DRAM	0%
存储设备	半导体存储器	NAND flash	0%
		Nor flash	5%
显示及视频系统	高清电视/智能电视	Image processor	5%
		Display driver	0%

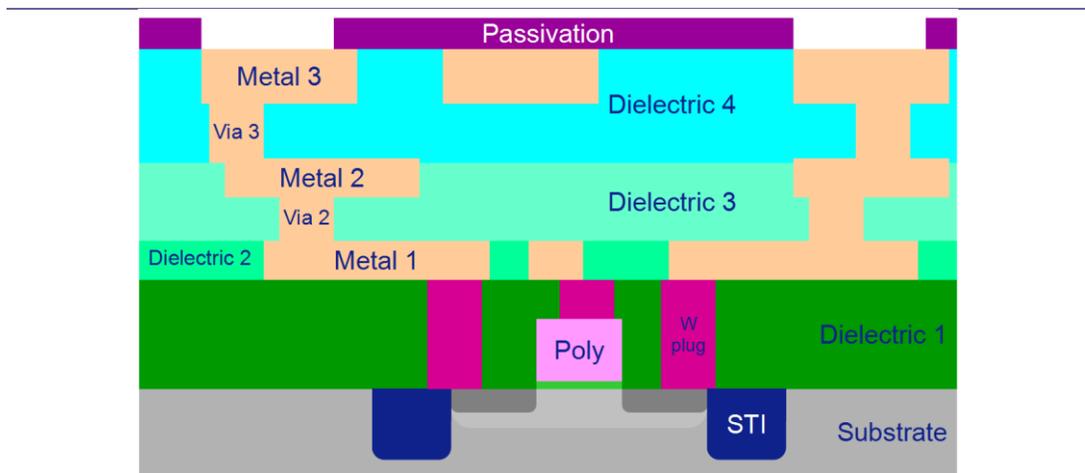
资料来源：集成电路应用，太平洋研究院整理

(三) IC 设备及材料国产化路径

我们必须承认，半导体产业是一个需要长时间积累的产业，国产替代绝对不是一蹴而就那么简单，通过对整个半导体供应链体系的梳理，以及对此前光伏和 LED 产业的经验，我们认为半导体国产化替代过程必须遵循以下两大规律。

- ✓ 规律一——从非核心工序切入，向核心工艺过渡。虽然半导体芯片制造过程是一个高度复杂精密的过程，但是并非每一步都具有极高的精密密度，而是具有一定的技术梯度。如顶层的铜线和介质层工艺，其线宽精细程度远不如底层逻辑器件苛刻。所以可以采取从非核心步骤逐步替代的策略慢慢推进。如下图所示：

图 45：芯片剖面示意图

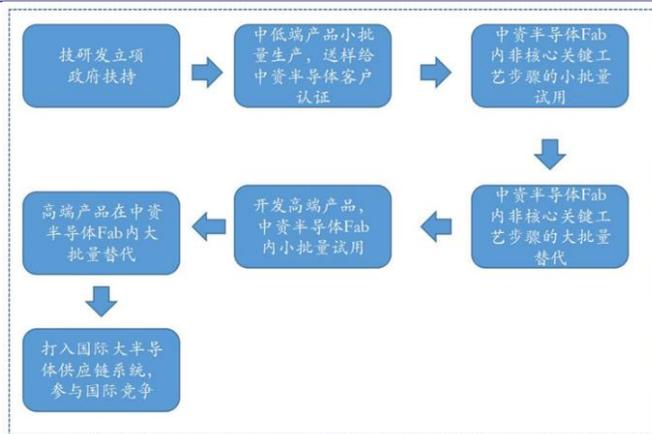


资料来源：太平洋研究院整理绘制

- ✓ 规律二——从小批量试样到大批量替代。由于集成电路设备和原材料对晶圆厂的

产品质量起到至关重要的决定性作用，任何环节失误所造成的损失晶圆厂都无法承受。所以大多数晶圆厂在供应商选择过程中显得极为谨慎和保守，优先选择的肯定是业界老牌玩家，同时也对新进入者也设置了极高的认证门槛，故国产化进程只能采取循序渐进的过程，从小批量送样开始，逐步过渡到大批量替代。不过在贸易战硝烟四起的 2018 年，华虹、中芯为代表的国内晶圆厂出于对自身供应链安全的考量，开始更加积极的与国产供应商互动，给予他们更多的试错机会和成长可能性。从这个角度理解，贸易战的确在某种程度推动了半导体供应链的国产化进程。

图 46: 设备耗材国产化替代路径



资料来源：太平洋研究院整理绘制

(四) 设备材料国产化投资机遇

根据以上半导体国产化替代过程中的两大规律，我们从半导体供应链的主要设备及原材料中梳理出最有可能率先突破的几个领域，以及二级市场相关标的。

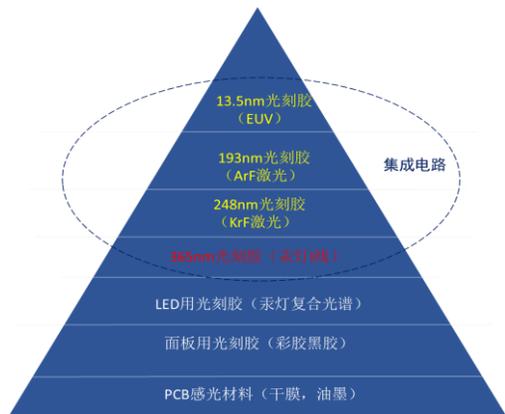
电子化学品

半导体电子化学品可以分为以光刻胶及其配套试剂（显影液、去胶液、增粘剂等）为代表的黄光制程试剂，以及以高纯试剂为代表的清洗制程试剂。晶圆厂盈利能力与其制程良率高度相关，而制程良率又依赖于电子化学品的纯度，所以半导体化学品同样具有极高的准入门槛。

- ✓ 光刻胶：光刻是半导体制程的核心，制程时间占比为 40%-60%。而光刻胶作为光刻工艺中图形转移的载体，几乎决定了晶圆厂所能达到的制程高度，是半导体制程

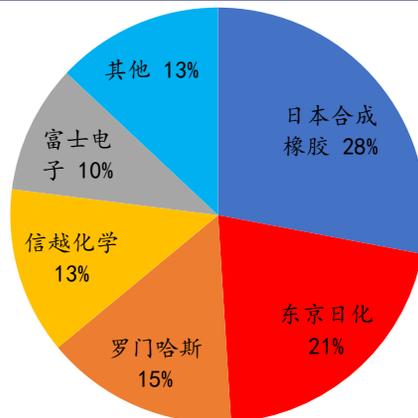
中的不可或缺的关键材料。目前全球光刻胶市场份额主要由日本 JSR、TOK 等长期垄断，国内对应标的晶瑞股份深耕该领域多年，已于 2018 年实现部分集成电路级别（1 线）光刻胶零的突破。其光刻胶产品在中芯国际的验证通过，标志着公司具备一线晶圆厂供货能力。

图 47：光刻胶难度梯度



资料来源：太平洋研究院整理绘制

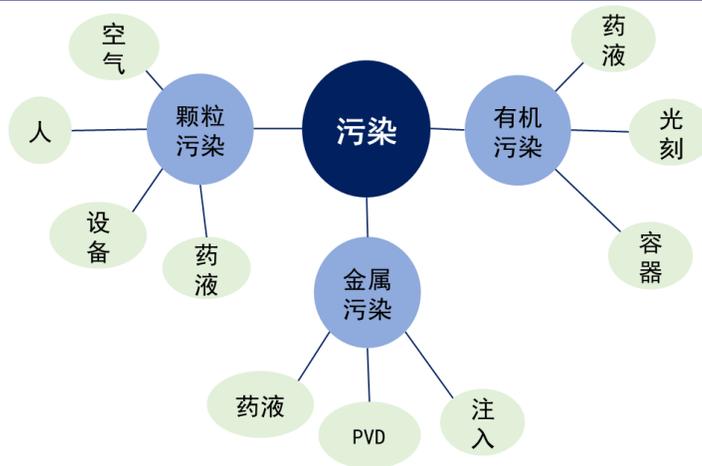
图 48：全球光刻胶市占率



资料来源：观研天下，太平洋研究院整理

- ✓ 高纯试剂：由于集成电路内部各晶体管及连线相当微细，因此制造过程中，如遭灰尘、金属、有机污染，很容易造成芯片内电路功能的损坏，形成短路或断路，导致集成电路的失效！在现代的大规模集成电路工厂中，很大一部分的产品率下降都来源于硅芯片上的污染。故高纯试剂清洗工艺在集成电路中便显得极其重要。

图 49：集成电路污染来源



资料来源：太平洋研究院整理绘制

纯度是集成电路高纯试剂的关键指标：国际上公认的电子化学品杂质含量标准是 SEMI

国际标准，其关键技术指标包括单项金属离子，单项阴离子，颗粒数等。由下表可知：能够用于 90 纳米及以下制程的电子化学品必须达到 SEMI G5 等级。

表 6: SEMI 半导体纯度等级表

SEMI 标准	金属杂质 $\mu\text{g/L}$	平均粒径 μm	颗粒个数 个/ml	适应线宽 μm
G1	≤ 100	≥ 1.0	≤ 25	> 1.2
G2	≤ 10	≥ 0.5	≤ 25	0.8-1.2
G3	≤ 1	≥ 0.5	≤ 5	0.2-0.6
G4	≤ 0.1	≥ 0.2	依据协定	0.09-0.2
G5	≤ 0.01	*	*	< 0.09

资料来源：中国产业信息网，太平洋研究院整理

在电子化学品领域的国产替代，我们看好国内高纯试剂龙头企业【晶瑞股份】及【江化微】。晶瑞股份双氧水产品已经达到 SEMI G5 纯度且通过华宏半导体验证，此外公司在积极与日本三菱化学合作开发电子级硫酸项目。鉴于双氧水和硫酸用量在集成电路制程中占比较大，且该领域几乎全部依赖进口，未来市场空间较大。江化微作为国内湿电子化学品龙头，无论技术储备还是客户渠道均有多年积累，短期来看，其在面板客户端的各类新品导入将会是未来能见度较高的业绩增量；长期而言，半导体高纯试剂代表了湿电子化学品的最高水准，也是公司重要的进阶方向。此外，【南大光电】重点布局的 ArF 光刻胶所既可解决该领域的国产空白，又将为公司带来显著的价值量提升，同样建议积极关注。

半导体石英材料及石英器件

石英在半导体制程主要用于：光刻机光罩、单晶炉坩埚、刻蚀机石英法兰、热处理石英舟等，其中扩散氧化过程中所用石英花篮和石英舟需要跟硅片直接接触，故而对石英纯度和其他理化性质要求较高。半导体石英产业链分为：高纯石英砂、高纯石英材料、石英器件、半导体设备厂商、晶圆厂等环节。如下图所示

图 50：半导体石英产业链图



资料来源：太平洋研究院整理绘制

目前全球高端半导体石英市场主要由贺利氏、迈图等企业掌握。对于半导体石英材料和石英器件的选择标准，业内一般采用半导体设备厂商的认证体系，也就是说无论晶圆厂直接采购还是通过设备商间接采购石英零部件及相关耗材，都应该具备应用材料、泛林半导体、东京电子等设备的合格供应商资格。

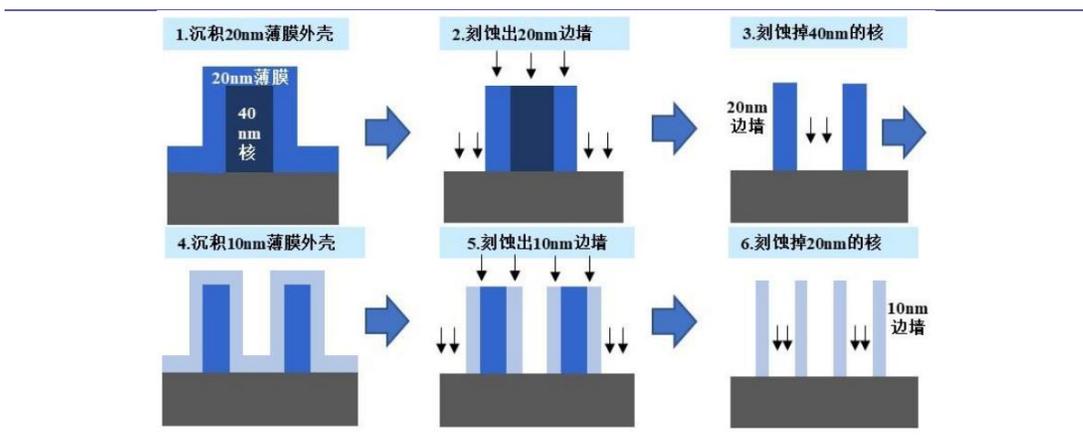
半导体石英标的方面，我们看好【石英股份】，公司电子级石英产品（石英管棒）属于光纤及半导体制程中核心耗材，且长期被贺利氏等外资垄断。石英股份光纤类石英套管于 2018 年推出后，现已批量进入主流光纤厂商供应链，且半导体供货资格认证工作亦在持续推进。未来，随着光纤半导体产品的认证及市场推广持续进行，相关领域的国产替代将有望成为公司最亮眼的业绩助力。

此外，得益于十余年的潜心攻关，石英股份现已具备高纯石英砂的规模化生产能力，成为国内首屈一指的高纯石英砂供应商。鉴于高纯石英砂是光伏单晶硅所使用石英坩埚的主要原材料（此前主要由国外供应商垄断），随着平价上网临近，单晶光伏企业开始倾向于选择更具性价比的国产石英砂来实现自身降本增效。因此，2019 年公司高纯石英砂在光伏单晶硅市场替代进口石英砂步伐加快，且有望延续这一态势。

半导体设备

先进制程工艺增加工序步骤，刺激设备需求。根据 SEMI 统计，20 纳米工艺所需工序约为 1000 道，而 10 纳米工艺和 7 纳米工艺所需工序已超过 1,400 道。当线宽向 10、7、5 纳米甚至更小的方向升级，当前市场普遍使用的光刻机受波长的限制精度无法满足要求，需要采用多重模板工艺，重复多次薄膜沉积和刻蚀工序以实现更小的线宽，使得薄膜沉积和刻蚀次数显著增加。根据 SEMI 统计，20 纳米工艺需要的刻蚀步骤约为 50 次，而 10 纳米工艺和 7 纳米工艺所需刻蚀步骤则超过 100 次。工序步骤的大幅增加意味着需要更多刻蚀、薄膜沉积等半导体设备，有望进一步拉动半导体设备总量的提升。

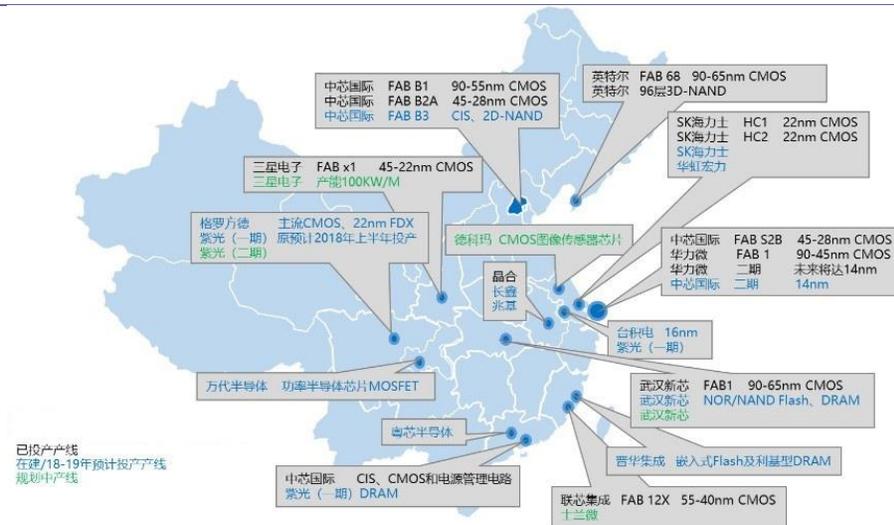
图 51：10 纳米多重模板工艺原理



资料来源：中微公司招股说明书，太平洋研究院整理

根据 SEMI 数据显示，2019 年中国的设备支出将超过 180 亿美元，同比增长 57%。投资额中 2018 年的 58% 和 2019 年的 56% 来自于英特尔，SK 海力士，台积电，三星等公司。而国内企业在政府大力支持下也在建设相当数量的新工厂，这些工厂将于 2018 年开始装备，同时预计将在 2019 年再次增加设备投资。2017-2020 年全球将有 62 座晶圆厂投产，其中 26 座坐落中国大陆，占比约 42%。

图 52：我国 12 英寸晶圆厂分布



资料来源：SIMITSRO，太平洋研究院整理

半导体设备的标的方面，我们看好【北方华创】。作为国内领先的电子装备公司，公司业务包含半导体、真空、新能源及精密元器件四大模块。历经多年耕耘与整合，其下游客户广泛涵盖 IC、光伏、LED、面板、MEMS、新能源等诸多领域。在各业务模块协同推进下，一个高端电子装备平台型企业已然初具规模。随着下游应用的蓬勃发展，无论是市场总量还是公司渗透率均有望显著提升，将持续推动公司业绩向前发展。

半导体产业第三次转移，正促使大陆晶圆厂建设迎来高潮，然而“浮沙之上，难筑高台”，核心半导体设备的缺失，已成为高悬在我国半导体产业链上空的“达摩克利斯之剑”，福建晋华警钟犹在，自主可控时不我待。作为该领域弥足稀缺的民族企业，北方华创可望显著受益。

（五）先进封装——后摩尔定律时代的重要选择

摩尔定律指出：“同样面积上的晶体管数量每隔 18-24 个月翻一倍，同时性能提升一倍”，数十年来，半导体产业发展也一直遵循着这样的规律。然而随着最小光刻尺寸缩小到 10nm 甚至 7 纳米时代，继续向前推进摩尔定律所付出的代价越来越高，同时晶体管尺寸的微缩也越来越接近物理极限，漏电的问题导致良率很难提升。国际大厂如格罗方德，联电纷纷退出追赶最先进制程，标志着后摩尔定律时代的来临。

后摩尔定律时代，业界和学界给出半导体产业发展的三个大方向分别是：“More Moore”、“

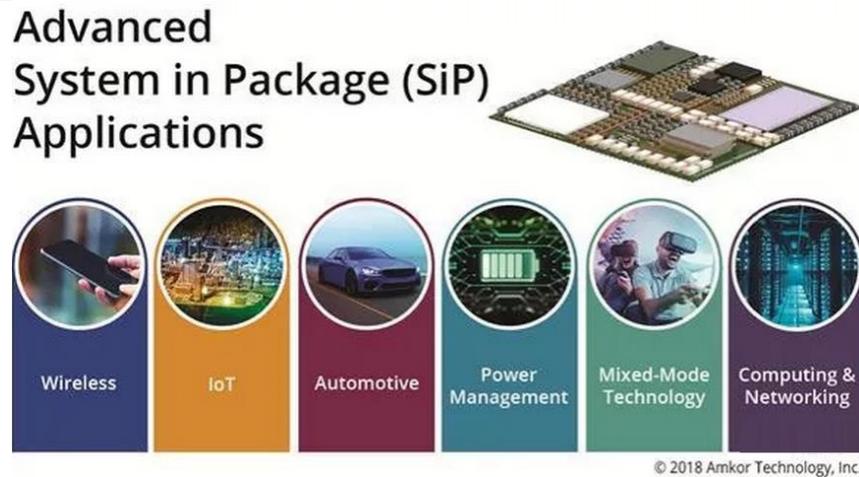
“More than Moore”、“Beyond CMOS”。

- ✓ “More Moore（深度摩尔）”——想办法沿着摩尔定律的道路继续往前推进。深度摩尔遇到的最大问题是如何解决漏电（栅极厚度仅有 10 纳米），目前 28 纳米平面工艺到 14 纳米开始采用的 FinFET 立体工艺升级，以及 FD-SOI 工艺都是围绕如何解决极限特征尺寸下的晶体管漏电。
- ✓ “More than Moore（超越摩尔）”——发展在之前摩尔定律演进过程中所未开发的部分。通过在封装环节技术创新，利用芯片堆叠式封装、晶圆级封装、系统级封装缩小封装尺寸，提升系统集成度，降低功耗。
- ✓ Beyond CMOS（新器件）——探索在硅基 CMOS 遇到物理极限时能提升性能的新型器件。如石墨烯、碳纳米管、TFET、NEMS、SET、QCA 等等。

先进封装将是延续摩尔定律的重要手段。由于深度摩尔终将会遇到极限，且推进代价极大，此外 Beyond CMOS 所依靠的新器件未有大规模商用经验，所以业界普遍期待 More than Moore 技术路线（先进封装）在后摩尔定律时代的表现。业界先进封装技术方案较多，大体来说可以概括为 SiP、TSV、WLP 三种。

- ✓ SiP，将多种功能芯片，包括处理器、存储器等功能芯片集成在一个封装内，从而实现一个基本完整的功能。将原来的三个封装层次（芯片封装、插板封装、基板封装）浓缩在一起，大大提高了封装密度。
- ✓ TSV，硅通孔技术，在硅上刻蚀出通孔并填充金属和介质材料，可以实现芯片 3 维堆叠，提升封装集成度。
- ✓ WLP，晶圆级封装，不同于传统封装先切割再封装的顺序，WLP 采取直接在大圆片上进行封装工艺，封测之后再进行切割，这种封装方式可以有效降低封装面积，为其他电子元器件节省空间。

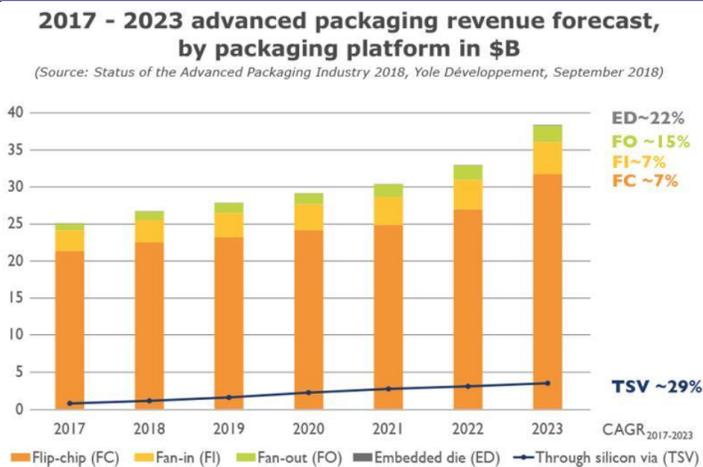
图 53: 安靠先进封装应用场景



资料来源: 安靠, MEMS, 太平洋研究院整理

据 Yole2018 年数据显示, 从 2017 年到 2023 年, 整个半导体封装市场的营收将以 5.2% 的复合年增长率 (CAGR) 增长, 而先进封装市场将以 7% 的复合年增长率增长, 到 2023 年市场规模将增长至 390 亿美元。

图 54: 先进封装市场增速



资料来源: Yole, 太平洋研究院整理

标的方面, 我们看好国内封测产业链相关标的——长电科技、通富微电及晶方科技。

长电科技: 封测行业龙头, 管理层调整及大客户转单显著受益

长电科技作为全球 IC 封测环节中的第一梯队企业, 其分立器件以及集成电路封装测试业务已经涵盖全球主要半导体客户, 且在先进封装方面亦不断向国际先进水平靠拢。

2019年，公司大刀阔斧的进行管理层优化整合，由经验丰富的中芯国际团队负责公司的产能优化和业务整合。2019年9月郑力先生接任公司CEO及董事职务，郑力先生之前是恩智浦全球高级副总裁兼大中华区总裁，并承担多个高级管理职务，凭借其在集成电路领域近30年的经验，将带领长电科技迈向新的台阶。

此外，2019年以来，受中美贸易摩擦影响，华为海思相关订单呈现加速转向中国大陆趋势。而长电科技作为本土规模最大，技术路线最丰富的半导体封测企业，毫无疑问将会是这一轮华为转单的最大收益者。

通富微电：各大基地协同发力，AMD合作渐入佳境

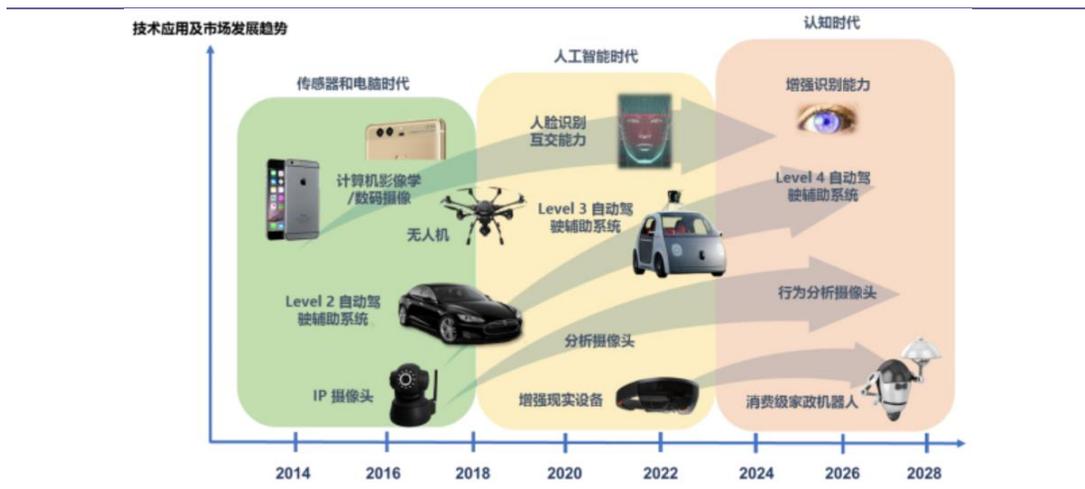
经过多年内生成长+外延并购的发展战略，公司现已具备六处生产基地，其产能规模及营收体量均跃居全球半导体封测行业前列，下游应用遍及手机终端、存储芯片、汽车电子、CPU、GPU等众多领域。2018年公司营收增长10.79%，营收增速在全球前十大封测公司中排名第二，营收规模由2017年的全球第七上升至全球第六，行业地位进一步提升。

2019年上半年，通富超威苏州、通富超威槟城实现逆势增长32.16%的亮丽成绩；与此同时，通富超威苏州成为第一个为AMD 7纳米全系列产品提供封测服务的工厂，第二季度末7纳米产品出货总量超出AMD预期8%，标志着苏州槟城两厂被纳入通富麾下之后，其业务能力日益精进。8月8日，AMD推出了全球首款7纳米芯片，谷歌与推特也宣布未来将会在数据中心的CPU部分采用AMD核心处理器的产品。通富超威苏州、槟城作为给AMD 7nm产品提供封测服务的两大基地，有望显著受益于AMD未来的营收增长。

晶方科技：深耕先进封测技术，行业回暖带来巨大转机

晶方科技专注先进封装技术的研发和产业化十多年。在3D TSV先进封装领域全球市场上已经占有一席之地。不同逻辑芯片、存储芯片的封装，公司深耕传感器市场多年，主要应用领域如影像传感器（手机、安防监控等）、指纹识别、MEMS芯片等。我们认为公司所处的传感器赛道是一个很好的领域，随着将来物联网，机器智能化趋势的提升，人和机器的互动都离不开传感器，这相当于是一个机器的眼睛，我们相信传感器的市场空间将会越来越大。

图 55：图像传感器发展趋势



资料来源：韦尔股份公告，太平洋研究院整理

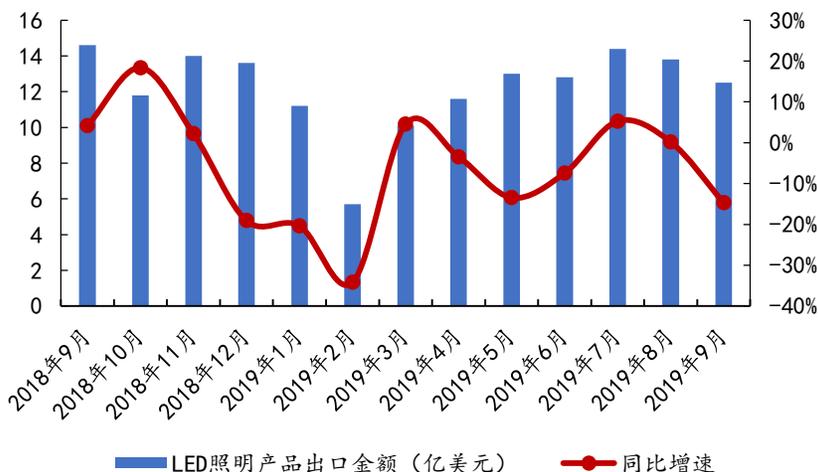
此外，晶方科技针对大尺寸高像素图像传感器开发的 FOWLP 技术也有望随着客户认证通过及市场打开而出现业绩弹性。FOWLP 封装技术解决了 FIWLP 封装存在的 I/O 引脚数量受限问题，有效提高硅利用率，2016 年开始被台积电用于苹果 A10 处理器等高阶产品封装。由于投资金额大和技术难度高的原因，目前仅有台积电等少数厂商具备该先进封装技术。我们认为随着其 FOWLP 封装技术顺利进入规模量产阶段，无论安防还是汽车任何一个领域的突破都将带来业绩拐点。

四、LED：照明压力仍在，静待 mini/micro 破局

（一）行业供需失衡+中美贸易摩擦，照明依然承压

自 2017 年高歌猛击以来，2018-2019 两年 LED 照明行业整体处于较为疲软状态。受中美贸易战影响，自 2011 年来我国 LED 照明产品出口首次出现负增长。据 CSA Research 对海关数据统计分析显示，2019 年 1-9 月我国共出口 LED 产品 105.08 亿美元，同比下降了 8.67%。从今年整体数据来看，一季度下跌最为明显，同去年相比下跌了 16.33 个百分点，二季度出口额略有回暖，但形势仍不容乐观，8 月份起又开始明显下跌。

图 56: 2018-2019Q3 中国 LED 照明产品出口变化

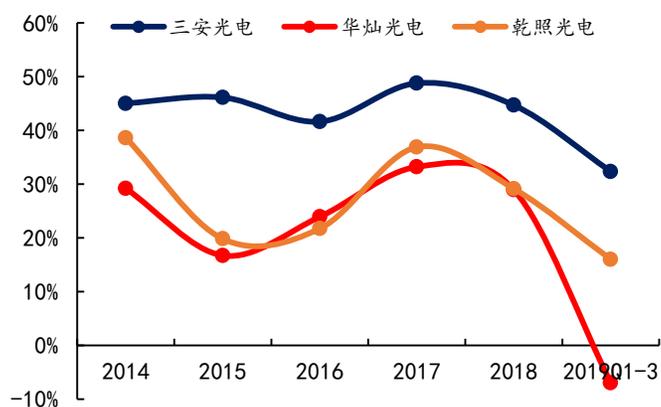


资料来源: 材料深一度, 太平洋研究院整理

以上数据表明: 受下游照明市场需求疲软, 照明用 LED 出货量在经历了 2017 年高歌猛进之后进入漫长的调整期。我们认为原因有二, 其一是受前几年国内 LED 照明快速发展以及对白炽灯的替代, 目前 LED 照明普及率已经较高, 大部分销售渠道铺货过程已经完成; 其二是受贸易战及海外新兴市场需求疲软影响出口有所下降。

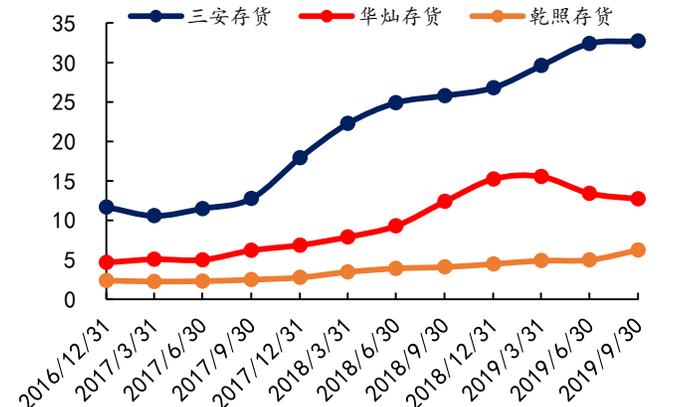
照明端需求疲软同样导致上游芯片库存水平的攀升。从 2019 年三季度报可以看出, 芯片厂三安、乾照、华灿毛利率持续下滑, 其库存水位也持续拉高。截至第三季度底, 三安存货金额达到 32.68 亿元, 类似的情况也发生在乾照光电、华灿, 虽然单季度存货略有改善, 但仍处于相对高位。

图 57: 三安、乾照、华灿毛利率变化



资料来源: Wind, 太平洋研究院整理

图 58: 三安、乾照、华灿存货变化 (亿元)



资料来源: Wind, 太平洋研究院整理

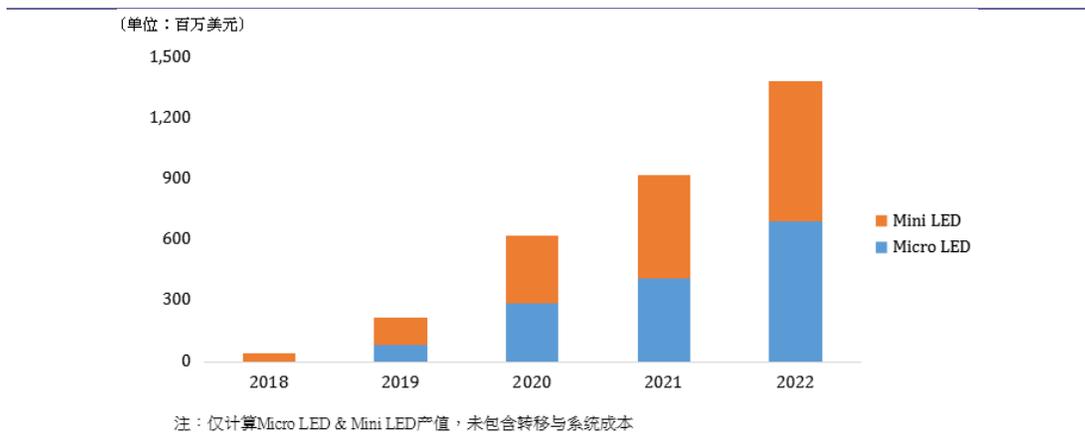
头部企业强者恒强，静待下游需求回暖。在行业处于下行周期的当下，我们认为受规模效应影响，LED 产业龙头企业无论在产品定价还是成本管控都具有相对优势。此外，随着次轮行业调整，部分落后产能（如 2010 年至 2012 年建厂高峰期购置的 MOCVD）将有可能被淘汰出局，而头部企业可以凭借资金优势进行逆势扩张，其市场份额和定价能力也将进一步加强。一旦海外市场需求回暖或者 mini LED 为代表的新型应用场景市场打开，头部企业将会率先受益。

根据以上分析我们认为：目前 LED 照明产业正在由原来的“野蛮生长”时期逐渐向产业生命周期的成熟期过渡，在产业成熟期，生产技术和产品型号会逐渐趋于稳定，市场集中度会进一步提升，随着一批效率低下的中小型企业被淘汰出局，处在头部的企业盈利能力会得到进一步加强。行业较大的不确定因素仍然来源于中美贸易摩擦以及需求相对疲软的海外市场。投资标的方面：我们长期看好处在该行业中的领军企业如芯片端的【三安光电】。

（二）直显背光同驱动，mini/micro 渗透加速有望破局

显示技术革新，Micro & Mini LED 未来发展可期。随着 AR 微型投影装置、车用 HUD 投影应用，超大型的显示广告牌，异形显示等一代显示需求的崭露头角，传统的 LED 背光显示，小间距 LED 显示技术等越来越具有较大的局限性。与此同时 Micro & Mini LED 显示技术凭借其“薄膜化，微小化，阵列化”的优势成为从业者们的新宠。

图 59：mini LED 和 micro LED 产值预估

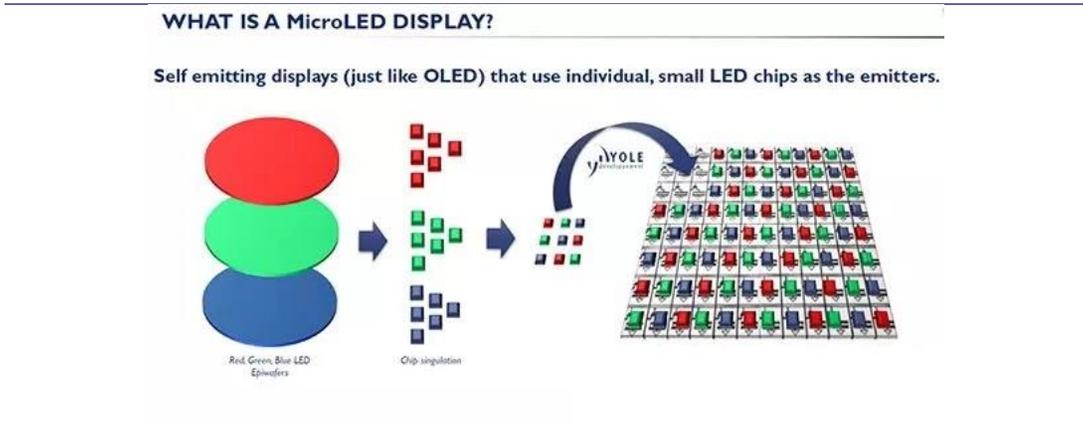


资料来源：LED inside，太平洋研究院整理

Micro LED 技术，即 LED 微缩化和矩阵化技术。是指在一个芯片上集成的高密度微小尺

寸的 LED 阵列（晶粒尺度 100 微米以下），如 LED 显示屏每一个像素可定址、单独驱动点亮，可看成是户外 LED 显示屏的微缩版，将像素点距离从毫米级降低至微米级，可以实现超低功耗。

图 60: Micro LED 自发光原理图



资料来源：Yole，太平洋研究院整理

Micro LED 显示有以下优点：

- ✓ 能耗低：研究表明 micro LED 的耗能只是 LCD 与 OLED 屏幕耗能的 10-20%，所以在需要移动电源的移动设备的应用中更显优势。显示屏幕的耗电量约占整个移动设备耗电量的 50-60%，故使用了 micro LED 面板的移动设备，其电池续航能力将是采用其他显示屏技术设备的 2 倍左右。
- ✓ 光效高：由于 Micro LED 显示屏的单层结构，没有透镜的损耗，相比起传统 LED 屏幕光效更高。
- ✓ 图像质量好：跟 OLED 一样，由于 micro LED 采取自发光技术，其图像对比度、色彩饱和度、色彩表现力、对比度、色域和反应速度方面都达到了 OLED 的标准。
- ✓ 使用寿命长：由于采用无机固体材料发光，micro LED 显示屏的寿命也远远超过有机材料 OLED。
- ✓ 可用于透明显示面板：micro LED 的像素间距可以制作的非常小，是制作透明显示面板的理想材料。

Mini LED 作为进军 Micro LED 的前哨站，已经取得率先突破

相较于 micro LED 全新的设备需求和巨量转移的技术局限，mini LED 无论在封装设备和下游配套上都更容易与当下小间距显示技术相衔接，因而更加适合现阶段商业化量产。在产业链上晶元光电、国星光电、利亚德等厂商的协同创新推动下，Mini LED 技术驶入快车道。数据显示：Mini LED 将于 2019 到 2020 年进入高速发展阶段，2022 年产值将达到 16.99 亿美金。

表 7: mini 和 micro LED 对比

	Mini LED	Micro LED
尺寸	100-200um	小于 100um
应用	LCD 背光，小间距显示屏	自发光显示屏，微投影显示屏
使用数量	至少上千颗	数百万颗
量产时间	最快 2018 年	2019~2022 年
优势	HDR、异性及曲面	高效率、高亮度、高对比度
与 LCD 价格差异	高约 20%	量产初期 3 倍以上
驱动方式	Driver IC	TFT, CMOS

资料来源：Money DJ，太平洋研究院整理

- ✓ 新型封装技术综合 SMD+COB 双重特性，加快 mini LED 市场接受度。随着像素尺寸缩小，中游封装和下游贴片技术难度也随之成倍增加，国星光电独特的“四合一”封装技术，既可以解决极小尺度下 COB 封装带来的单一 CELL 内芯片过多的困难，又可以解决 SMD 封装带来的下游贴片精度不够的困难。该方案对下游技术冲击较小，客户现有贴片设备即可满足要求，大大提升客户对公司产品的接受程度。
- ✓ 背光是 mini LED 显示业务以外的纯增量市场。不同于传统液晶显示采取导光板侧入式背光方案，mini LED 背光方案采用巨量 LED 晶粒作为背光源。与侧入背光方案相比，该方案具有区域亮度可调、显色性和对比度更高的优点，并可达到 8K 显示效果。与 OLED 相比，mini 背光方案具有寿命长、稳定性好、产业链成熟和成本下降快的优点。基本上，LCD+Mini LED 背光的组合，由于在各项显示指标都可与 OLED 相抗衡，所以凡是当下可见的 OLED 市场，Mini LED 均有机会参与分羹。基于此逻辑，我们看好 mini LED 在电竞显示器、家庭电视等高端大尺寸领域的应用前景。

基于 mini LED 在 RGB 显示和 LCD 背光均具有广阔的应用前景，我们认为随着以三安、瑞丰、国星为代表的相关大厂持续投入，其工艺制程将会日趋成熟，并且生产成本也会降到大部分客户可以接受的范围，从而给 LED 背光和显示市场注入新的活力。我们建议密切关注 mini LED 起量之后的成本下降速度和客户接受程度。标的方面我们建议关注芯片端的【三安光电】、【兆驰股份】，封装端的【聚飞光电】【瑞丰光电】、【国星光电】。

（五）重点推荐个股：

当前维度我们看好 BTB 连接器领域的电连技术，外观件领域的蓝思科技、长盈精密，光学领域的联创电子，面板三杰京东方、深天马和 TCL 集团，代工领域的闻泰科技和分单溢出受益的光弘科技，半导体耗材领域的南大光电和鼎龙股份，封装板块受益于华为转单的长电科技和通富微电，LED 板块的三安光电、兆驰股份等等。

其他重点跟踪的标的还包括：兴森科技、飞荣达、深南电路、生益科技、顺络电子、水晶光电、鹏鼎控股、合力泰、石英股份、北方华创、晶方科技、瑞丰光电、国星光电、晶瑞股份、江化微、韦尔股份、长信科技和长川科技等。

（六）风险提示：

A 股系统性风险；全球经济超预期下滑，导致电子产品需求下降；相关公司未来业绩的不确定性。

投资评级说明

1、行业评级

看好：我们预计未来 6 个月内，行业整体回报高于市场整体水平 5%以上；

中性：我们预计未来 6 个月内，行业整体回报介于市场整体水平-5%与 5%之间；

看淡：我们预计未来 6 个月内，行业整体回报低于市场整体水平 5%以下。

2、公司评级

买入：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅在 15%以上；

增持：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅介于 5%与 15%之间；

持有：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅介于-5%与 5%之间；

减持：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅介于-5%与-15%之间；

销售团队

职务	姓名	手机	邮箱
华北销售总监	王均丽	13910596682	wangjl@tpyzq.com
华北销售	成小勇	18519233712	chengxy@tpyzq.com
华北销售	孟超	13581759033	mengchao@tpyzq.com
华北销售	付禹璇	18515222902	fuyx@tpyzq.com
华北销售	韦珂嘉	13701050353	weikj@tpyzq.com
华北销售	韦洪涛	13269328776	weiht@tpyzq.com
华东销售副总监	陈辉弥	13564966111	chenhm@tpyzq.com
华东销售	李洋洋	18616341722	liyangyang@tpyzq.com
华东销售	杨海萍	17717461796	yanghp@tpyzq.com
华东销售	梁金萍	15999569845	liangjp@tpyzq.com
华东销售	杨晶	18616086730	yangjinga@tpyzq.com
华东销售	秦娟娟	18717767929	qinjj@tpyzq.com
华东销售	王玉琪	17321189545	wangyq@tpyzq.com
华东销售	慈晓聪	18621268712	cixc@tpyzq.com
华南销售总监	张茜萍	13923766888	zhangqp@tpyzq.com
华南销售	查方龙	18520786811	zhaf1@tpyzq.com
华南销售	胡博涵	18566223256	hubh@tpyzq.com
华南销售	张卓粤	13554982912	zhangzy@tpyzq.com
华南销售	张文婷	18820150251	zhangwt@tpyzq.com



研究院

中国北京 100044

北京市西城区北展北街九号

华远·企业号 D 座

电话： (8610)88321761

传真： (8610) 88321566

重要声明

太平洋证券股份有限公司具有证券投资咨询业务资格，经营证券业务许可证编号 13480000。

本报告信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或询价。我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。我公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。本报告版权归太平洋证券股份有限公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登。任何人使用本报告，视为同意以上声明。