

春江水暖，冰消雪融

——2020年电子行业策略报告

推荐|维持

报告要点:

● **国产化旗帜飘扬+景气度稳步回升，半导体产业链未来可期。**

2018年以来，中美贸易摩擦持续、国内科技企业面临被美封锁威胁。半导体产业作为现代工业的“心脏”，日益凸显出重要的战略意义，核心技术自主可控已成不可阻挡的时代潮流。此外，自2019年下半年以来，全球半导体景气周期已逐步企稳回升。展望明年，国产替代+景气回温的双重逻辑仍将持续，半导体产业链依旧值得期待。

● **5G换机将至，手机产业链可望见底回升。**

5G网络普及可望刺激消费者换机需求，从而带动智能手机出货量重回增长，手机产业链亦将迎来见底回升的机会。建议关注华为、苹果等头部公司供应链。此外，5G手机相对于4G手机的增量零部件也将带来投资机会，如天线、射频前端、热管理等。

● **可穿戴热潮来袭，TWS、VR、智能手表百花齐放。**

明年可穿戴设备将维持2019年的高增长态势，以Apple Watch为代表的智能手表仍将是可穿戴设备的中坚力量。今年苹果接连推出AirPods 2及AirPods Pro，引爆TWS耳机市场，传统耳机厂商、手机厂商等企业纷纷跟随，预计未来TWS耳机将持续高热。此外，随着5G应用的深入推进，VR/AR也有望崭露头角。可穿戴将会是后智能手机时代消费电子核心增长点，建议重点关注产业链相关公司

● **局部亮点闪现，LED及面板产业链静待破局。**

受前期过度扩张影响，国内LED及面板行业处于阶段性过剩状态，多数企业今年业绩下滑甚至亏损。纵观2019年，其中仍有不少亮点闪现，年初部分厂商推出折叠屏手机，以及今年初露端倪的mini LED，都为沉闷的市场带来一抹惊艳。相信新技术、新产品、新应用的逐步起量，将有效帮助LED及面板行业打破困局，相关标的可重点跟踪观察。

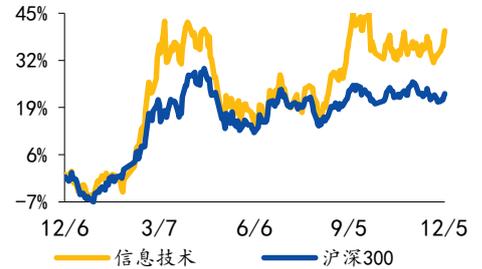
投资组合

推荐：长电科技、晶方科技、北方华创、兆易创新、韦尔股份、闻泰科技、捷捷微电、三安光电、石英股份、南大光电、麦捷科技、硕贝德、歌尔股份、长信科技、联创电子、瑞丰光电、国星光电、生益科技。**建议关注：**华工科技、TCL集团。

风险提示

1) 下游需求不及预期；2) 相关企业业务开展不及预期；3) 中美贸易战风险；4) 5G建设不及预期。

过去一年市场行情



资料来源: Wind

相关研究报告

《国元证券*行业研究*电子行业研究报告: 直显背光两相宜, mini LED正当时**电子20190814*杨钟》2019.08.15

报告作者

分析师 莫琛琛
执业证书编号 S0020517110001
电话 021-51097188-1953
邮箱 mochenchen@gyzq.com.cn

联系人 杨钟
电话 021-51097188-1855
邮箱 yangzhong@gyzq.com.cn

联系人 毛正
电话 021-51097188-1872
邮箱 maozheng@gyzq.com.cn

分析师 钱德胜
执业证书编号 S0020115100001
电话 021-51097188-1821
邮箱 qiandesheng@gyzq.com.cn

分析师 刘单于
执业证书编号 S0020518120001
电话 021-51097188-1928
邮箱 liuchanyu@gyzq.com.cn

附表：重点公司盈利预测

公司代码	公司名称	投资评级	昨收盘 (元)	总市值 (百万元)	EPS			PE		
					2018A	2019E	2020E	2018A	2019E	2020E
600584	长电科技	买入	22.79	36529.51	-0.65	0.08	0.46	-35.06	284.88	49.54
603005	晶方科技	买入	31.42	7216.53	0.31	0.40	0.82	101.35	78.55	38.29
002371	北方华创	买入	90.31	44310.31	0.51	0.76	1.13	177.01	118.60	80.21
603986	兆易创新	买入	194.05	62304.76	1.44	1.61	2.22	134.76	120.76	87.38
603501	韦尔股份	增持	144.9	125144.64	0.32	0.45	1.63	452.81	323.29	88.80
600745	闻泰科技	买入	102.5	106668.37	0.10	0.69	2.63	1025.00	148.50	38.99
300623	捷捷微电	增持	26.5	7144.09	0.93	0.64	0.77	28.49	41.13	34.49
600703	三安光电	买入	17.68	72106.55	0.69	0.35	0.59	25.62	49.92	30.09
603688	石英股份	买入	16.4	5531.66	0.42	0.49	0.81	39.05	33.65	20.13
300346	南大光电	买入	12.6	5126.82	0.19	0.14	0.22	67.16	89.00	57.97
603078	江化微	增持	31.3	3417.96	0.48	0.48	0.64	65.89	64.91	49.03
300319	麦捷科技	增持	12.17	8460.58	0.19	0.20	0.33	64.05	62.09	36.86
300322	硕贝德	增持	20.27	8245.22	0.15	0.35	0.47	135.13	57.78	42.98
002241	歌尔股份	买入	21.05	68309.44	0.27	0.38	0.56	77.96	55.85	37.68
300088	长信科技	买入	8.29	19166.27	0.31	0.36	0.61	26.74	22.80	13.51
002036	联创电子	增持	16.29	11652.10	0.44	0.46	0.60	37.02	35.56	26.99
000988	华工科技	增持	19.64	19748.07	0.28	0.49	0.56	70.14	40.45	35.06
000100	TCL集团	增持	3.96	53572.62	0.26	0.27	0.31	15.43	14.67	12.92
300241	瑞丰光电	买入	6.64	3550.71	0.16	0.26	0.48	40.49	25.23	13.97
002449	国星光电	买入	12.12	7495.94	0.72	0.77	0.96	16.82	15.75	12.64
600183	生益科技	买入	23.62	53763.64	0.47	0.68	0.82	50.26	34.80	28.78
300655	晶瑞股份	增持	28.86	4370.15	0.34	0.19	0.25	85.82	148.34	117.43
300661	圣邦股份	增持	255	26423.60	1.31	1.59	2.14	194.83	160.36	119.20

资料来源：Wind，国元证券研究中心

目 录

1. 2019 年电子行业回顾.....	7
1.1 电子行业业绩回顾.....	7
1.2 市场表现及估值分析.....	10
2. 5G+国产替代双轮驱动，半导体景气受益.....	12
2.1 回首 2019，全球半导体先抑后扬.....	12
2.2 展望 2020，5G 和国产化推动半导体加速前行.....	13
2.3 设备及材料，半导体行业扬帆远航的压舱石.....	20
2.4 半导体封装，景气度提升+大客户转单双重驱动.....	24
2.5 半导体行业重点标的及投资建议.....	29
3. 消费电子：手机局部创新，可穿戴设备快速增长.....	34
3.1 销量瓶颈持续，局部创新打造增长亮点.....	34
3.2 可穿戴亮点频出，VR/AR、手表、耳机百花争艳.....	44
3.3 消费电子重点标的及投资建议.....	47
4. 液晶面板：底部迹象明显，静待价格回升.....	49
4.1 需求端：传统领域需求稳中微升，新产品带动新需求.....	49
4.2 供给端：中国地区高世代线投产，带动全球市场供给放量.....	50
4.3 供需不平衡下价格承压，主流厂商调整稼动率应对.....	52
4.4 面板行业重点标的及投资建议.....	53
5. mini LED：老树开新花，布局正当时.....	54
5.1 新型显示带来 Mini LED、Micro LED 发展机遇.....	54
5.2 直显背光两相宜，Mini LED 正当时.....	55
5.3 Mini LED 行业重点标的及投资建议.....	59
6. 激光：行业竞争加剧，优质公司有望脱颖而出.....	61
6.1 多家激光企业登录 A 股，光纤激光器成主力.....	61
6.2 中美贸易摩擦对激光行业产生深远影响.....	62
6.3 国产替代推进迅速，光纤激光器竞争异常激烈.....	63
6.4 激光行业重点标的及投资建议.....	64
7. PCB：“5G+国产化”成为国内 PCB 产业发展新引擎.....	65
7.1 “5G+国产化”仍然是主线.....	65
7.2 TWS 带动软板需求.....	66
7.3 PCB 行业重点标的及投资建议.....	67
8. 风险提示.....	67

图表目录

图 1：2019 年前三季度电子行业业绩同比变化.....	8
图 2：电子行业单季度 ROE (%).....	8
图 3：电子各细分板块 ROE (%).....	8
图 4：光学光电子细分行业单季度 ROE.....	9

图 5: 电子制造细分行业单季度 ROE	9
图 6: 电子行业单季度毛利率 (%)	9
图 7: 电子细分行业单季度毛利率 (%)	9
图 8: 半导体行业细分领域季度毛利率 (%)	10
图 9: 电子制造行业细分领域季度毛利率 (%)	10
图 10: 2019 年 A 股各行业涨跌幅 (%)	10
图 11: 电子行业 2018 年各细分领域涨跌幅 (%)	10
图 12: 行业市盈率比较	11
图 13: 行业市净率比较	11
图 14: 电子行业市盈率纵向对比	11
图 15: 全球智能手机出货量 (百万部)	12
图 16: 中国集成电路销售额当季同比增速	12
图 17: DRAM and NAND 现货平均价	12
图 18: 中关村 CPU 价格指数	12
图 19: 全球半导体销售 (当月同比)	13
图 20: 大陆半导体市场销售额全球占比	13
图 21: 2019 年第 3 季度 5G 手机市场份额	13
图 22: 2019 年 7-10 月国内 5G 手机单月出货量(万部)	13
图 23: 华为 Mate30 手机天线数量显著增加	14
图 24: 射频前端产品市场结构	14
图 25: 射频前端市场规模 (十亿美元)	14
图 26: 华为 Mate 20X LNA/Switch 芯片	15
图 27: 全球射频前端市场规模 (亿美元)	15
图 28: 射频前端主要器件	15
图 29: SAW 滤波器全球市场结构	16
图 30: BAW 滤波器全球市场结构	16
图 31: PA 全球市场结构	16
图 32: 全球 PA 代工市场结构	16
图 33: 功率 IC 市场规模 (十亿美元)	17
图 34: 2018 年全球功率半导体市场区域分布	17
图 35: TI USB Type-C PD 电源管理设计方案	17
图 36: 安世半导体 MOSFET 产品	17
图 37: 2016-2020 年全球物联网设备数量预测 (亿个)	18
图 38: 2016-2020 年全球物联网市场规模预测 (亿美元)	18
图 39: 中国智能家居市场规模 (亿元)	18
图 40: 全球可穿戴设备出货量 (百万个)	18
图 41: 2018-2023 年中国 MCU 市场规模预测 (亿元)	19
图 42: MCU 全球竞争格局	19
图 43: 2017 年图像传感器下游市场结构	19
图 44: 图像传感器技术发展趋势	19
图 45: 手机摄像头逐步升级	20
图 46: 汽车视觉图像传感器	20

图 47: 图像传感器全球市场份额.....	20
图 48: 豪威科技分行业市场占有率情况.....	20
图 49: 我国 12 英寸晶圆厂分布.....	21
图 50: 2018 年全球晶圆制造材料市场结构.....	22
图 51: 半导体石英产业链图.....	24
图 52: 半导体产业框架图.....	25
图 53: 中国大陆 IC 封装测试业发展情况.....	25
图 54: 摩尔定律 (纵轴为晶体管数量).....	27
图 55: 半导体工艺制程研发成本.....	27
图 56: 2018-2024 年先进封装技术市场规模预测情况(\$B).....	27
图 57: 2017-2019 年中国先进封装营收规模.....	27
图 58: 2018 年我国大陆集成电路市场各环节占比.....	28
图 59: 2018 年我国台湾集成电路市场各环节占比.....	28
图 60: 先进封装使产业链中下游界定模糊, 业务交叉拓展.....	29
图 61: InFO、CoWoS 和 EMIB 先进封测技术.....	29
图 62: 全球智能手机出货量 (百万部).....	35
图 63: 中国手机市场出货量 (万部).....	35
图 64: 2018-2023 年各代手机出货量预测.....	37
图 65: 2017-2023 年射频组件细分市场预测.....	39
图 66: 目前量产的两款折叠屏手机.....	40
图 67: AMOLED 面板出货量 (百万).....	41
图 68: 2014-2018 全球智能手机双摄渗透率.....	41
图 69: 小米 CC9 后置五摄.....	42
图 70: 2018-2022 年全球三摄智能手机出货量及预计.....	42
图 71: 2018-2022 年全球智能手机摄像头出货量及预测.....	43
图 72: 2018-2022 年全球智能手机摄像头出货量及预测.....	43
图 73: 2018-2022 年屏下指纹识别占比.....	43
图 74: 屏下指纹模组出货量及增速预测.....	43
图 75: 可穿戴设备市场份额变动趋势.....	44
图 76: AirPods pro 拆解.....	45
图 77: 全球 TV 出货平均尺寸 (英寸).....	49
图 78: 65 寸及以上大尺寸面板全球出货量.....	50
图 79: 2005-2024 年高世代线产能分布.....	50
图 80: 2015~2024 全球面板产能面积及预测.....	51
图 81: 2019 年液晶面板主流尺寸价格变动趋势.....	52
图 82: 韩国 LCD 产能预测 (分尺寸).....	53
图 83: 2019-2022 年供需情况预测.....	53
图 84: OLED 典型器件结构.....	55
图 85: LCD 典型器件结构.....	55
图 86: 不同尺寸 LED 分类及其应用.....	56
图 87: CES 2019 展示的 Mini LED 屏幕.....	57
图 88: 使用 Mini LED 设备的数量预估.....	57

图 89: 2017-2023 年整体 mini LED 产值.....	57
图 90: Micro LED 结构原理	58
图 91: Micro LED 下游应用方向	59
图 92: 2013-2019E 年我国小功率光纤激光器出货量统计和预测.....	63
图 93: 2013-2019E 年我国中功率光纤激光器出货量统计和预测.....	64
图 94: 2013-2019E 年我国高功率光纤激光器出货量统计和预测.....	64
图 95: 全球 PCB 产值情况及预测 (单位: 十亿美元)	65
图 96: 2019Q3 全球无线耳机销量 (左) 和销售金额 (右)	67
表 1: 电子及其细分板块 2019 年前三季度营收及净利润表现 (亿元)	7
表 2: 全球半导体设备销售额排名表	21
表 3: SEMI 半导体纯度等级表	23
表 4: 2019 年第三季度全球前十大封测厂商排名 (百万美元)	26
表 5: 手机销量预测 (百万部)	35
表 6: 2019 年上半年各品牌手机销量.....	36
表 7: 国内 5G 手机规格参数.....	37
表 8: 2019H1 可穿戴设备出货量 (百万)	44
表 9: 2019Q2 智能手表出货量 (百万)	45
表 10: 苹果现有部分 AR 相关专利	46
表 11: 未来 2 年中国大陆地区规划投产的 LCD 面板产线	51
表 12: 2019 Mini LED 投资布局一览.....	57
表 13: 美国对中国激光相关数控机床产品的增税清单.....	62
表 14: 中国对美国激光领域产品的增税清单	62
表 15 : 5G 基站对高频 PCB 和覆铜板需求测算.....	66
表 16 : 中国无线耳机产量及出口情况.....	66

1. 2019 年电子行业回顾

1.1 电子行业业绩回顾

在中美贸易摩擦、高科技企业被美封锁的背景下，2019 年电子行业在逆境中迅速发展，整体实现营收与利润的共同增长。以申万电子行业板块的上市公司为样本进行统计，2019 年前三季度电子行业上市公司总营收规模达到 15840.63 亿元，同比增长 16.33%，实现净利润 714.21 亿，同比增长 9.27%。仔细分析各细分子行业里，营收增速最快的是元件行业和光学光电之子行业，增速分别为 29.87% 与 33.83%，但由于价格下降导致毛利率的下降，元件行业的净利润增速仅 9.49%，光学光电子行业的净利润更是大幅下降了 23.53%，同时净利润出现同比下降的还有电子制造行业。与以上几个细分子行业的毛利率下降相对应的是半导体行业，营收增速仅为 4.16%，而净利润增速却高达 35.07%，显示了 2019 年半导体行业的盈利水平明显上升，也侧面印证了半导体行业国产化替代的行业逻辑。

表 1：电子及其细分板块 2019 年前三季度营收及净利润表现（亿元）

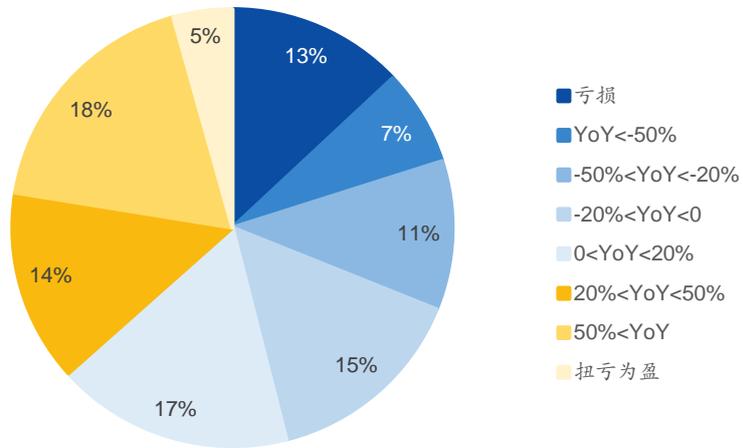
	2018Q1-3 营 收	2019Q1-3 营 收	营收增 速	2018Q1-3 利 润	2019Q1-3 利 润	净利润增 速
电子	13,586.50	15,804.95	16.33%	653.64	714.21	9.27%
半导体	831.41	865.96	4.16%	40.99	55.37	35.07%
元件	1,349.86	1,753.07	29.87%	105.08	115.06	9.49%
光学光电 子	2,781.49	3,722.48	33.83%	151.66	115.99	-23.52%
电子制造	2,965.79	3,096.29	4.40%	62.90	61.01	-3.01%
其他电子	5,657.94	6,367.16	12.53%	293.00	366.78	25.18%

资料来源：wind，国元证券研究中心整理

从公司业绩角度看，全行业有 13% 的公司出现亏损，较 2018 年的 10% 略有增加，扭亏为盈的公司比例为 5%，约为 2018 年的 2 倍。其余公司中，有 49% 的公司实现业绩同比增长，较 2018 年的 61% 下降约 12%，有 18% 的公司实现净利润同比增长超过 18%，与上年持平。业绩出现下滑的公司有 33%，比去年同期的 27% 比例增加。

可以看出，2019 年电子行业相较于 2018 年开始出现两极分化现象，即优秀的公司业绩继续保持较高的增速，而较为平庸的公司盈利能力则会下降。

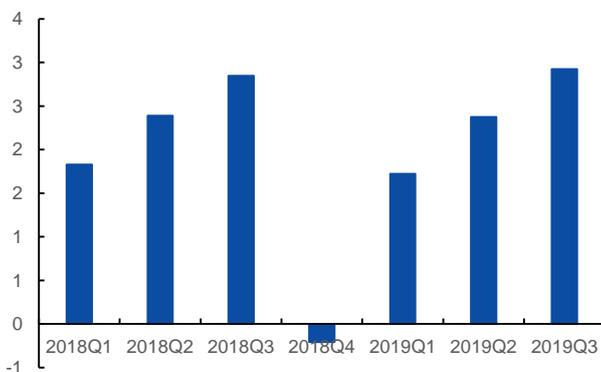
图 1：2019 年前三季度电子行业业绩同比变化



资料来源：wind，国元证券研究中心

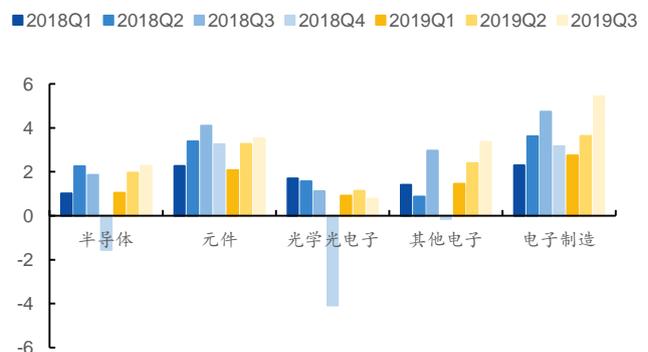
从 ROE 表现看，电子板块今年前三季度与上年同期基本持平。细分来看，光学光电子今年表现最弱，显示器件与 LED 行业继续下行，行业内参与者从今年三季度起已出现大面积亏损现象，且受下游不景气影响，光学元件行业的 ROE 相较去年也出现较大幅度的下降。ROE 数据表现最好的是电子制造板块，而该板块的细分领域也出现分化现象，其中电子系统组装的 ROE 基本与去年保持相同水平，而电子零部件制造领域则出现较高的增长水平。

图 2：电子行业单季度 ROE (%)



资料来源：wind，国元证券研究中心

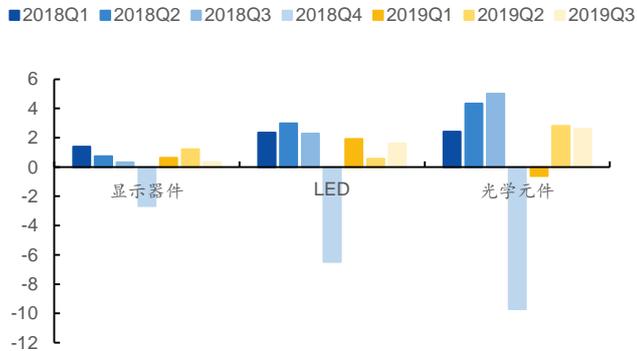
图 3：电子各细分板块 ROE (%)



资料来源：wind，国元证券研究中心

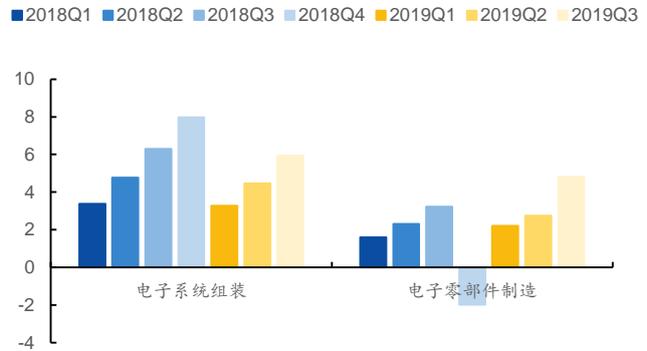
电子零部件板块增速较快是由于手机摄像头数量增加、屏下指纹识别技术革新，以及 5G 手机带来天线、连接器等部件增加等因素促进，专注于该行业零部件制造的厂商迎来新兴技术发展带来的红利。

图 4：光学光电子细分行业单季度 ROE



资料来源：wind，国元证券研究中心

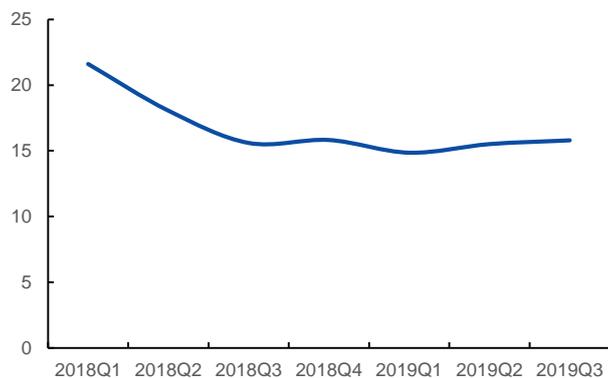
图 5：电子制造细分行业单季度 ROE



资料来源：wind，国元证券研究中心

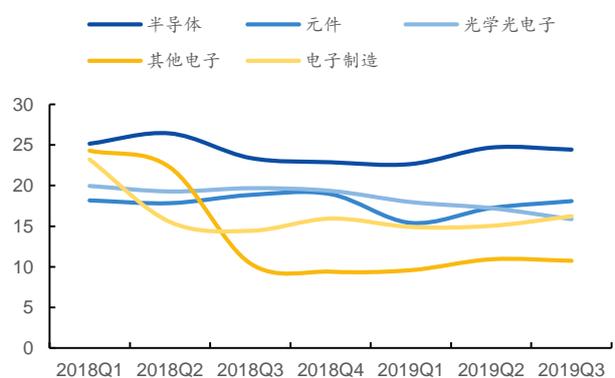
电子行业毛利率 2019 年前三季度继续稳定在 23%至 25%之间，该领域毛利率最高的是半导体，2019 年行业的毛利率一直保持在 35%以上，也说明了半导体作为基础行业在各自领域具有一定的护城河，集成电路细分行业的毛利率在半导体板块中处于最低的水平，稳定在 23%左右。

图 6：电子行业单季度毛利率 (%)



资料来源：wind，国元证券研究中心

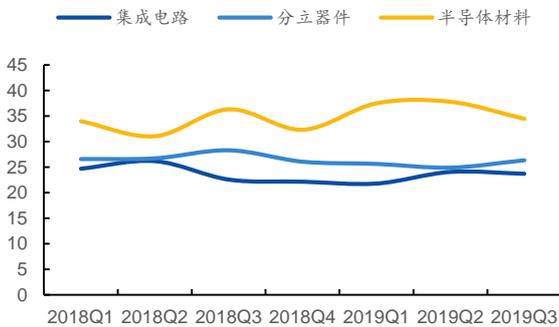
图 7：电子细分行业单季度毛利率 (%)



资料来源：wind，国元证券研究中心

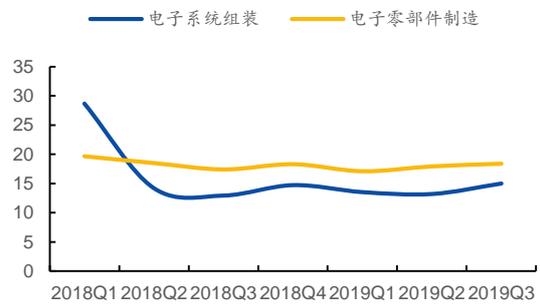
受电子组装行业的拖累，电子制造板块毛利率处于较低的水平。经历了 2018 年毛利的大幅下降以后，电子制造板块的毛利率 2019 年稳定在 15%左右。同前文 ROE 相似，电子制造板块的毛利率水平也各不相同，其中电子系统组装的毛利率仅不足 15%，而电子零部件制造的毛利率就相对较高。

图 8：半导体行业细分领域季度毛利率 (%)



资料来源：wind, 国元证券研究中心

图 9：电子制造行业细分领域季度毛利率 (%)



资料来源：wind, 国元证券研究中心

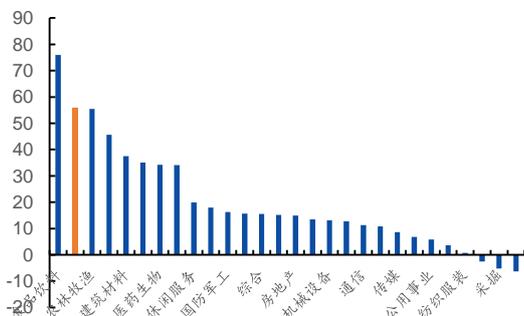
仔细分析 2019 年电子各子行业的营收规模、ROE、毛利率等指标的变化，可以看出以下趋势：资本密集型、人力密集型行业的盈利能力下降明显，例如资本密集型的 LED 行业、面板行业与人力密集型的电子系统组装等行业；而技术密集型的半导体行业则可以保持较高的盈利水平。我们认为这个趋势在未来将会继续延续，技术密集型企业将有更高的成长性，亦将具备更高的投资价值。

1.2 市场表现及估值分析

在经历了 2018 年的大幅下跌之后，2019 年 A 股市场出现一定上涨。申万 28 个行业板块仅钢铁、采掘、建筑装饰三个行业下跌，其余行业均出现不同程度的涨幅。受益于国产化替代、华为事件等刺激，以及科创板推出等因素影响，电子行业涨幅为 56%，排名第二，仅次于食品饮料行业的 76%。

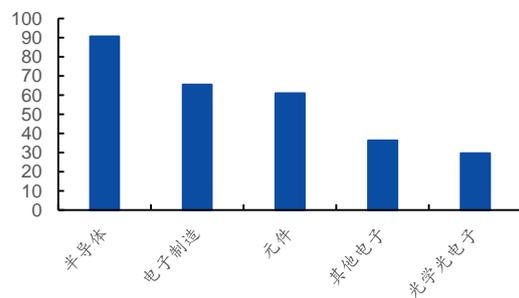
在电子行业中，细分行业涨幅基本和上文所述的 ROE 与盈利能力相匹配：毛利率较高、净利润增长最快的半导体行业涨幅位居第一，高达 91%；受益于电子零部件制造的个股良好表现，电子制造板块涨幅位于第二，为 65%；受业绩拖累，光学光电子板块涨幅排在最后一名，为 30%。

图 10：2019 年 A 股各行业涨跌幅 (%)



资料来源：wind, 国元证券研究中心

图 11：电子行业 2018 年各细分领域涨跌幅 (%)

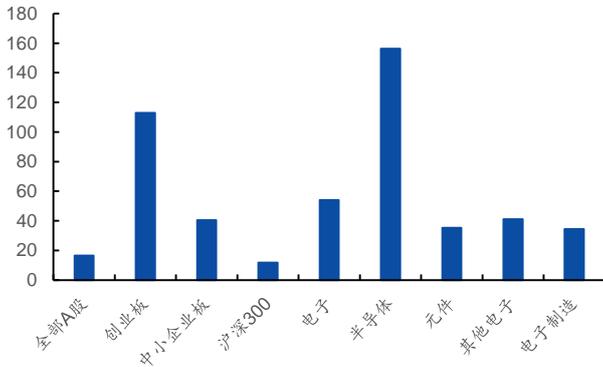


资料来源：wind, 国元证券研究中心

从估值水平横向比较看，整体计算法下，11 月 26 日全部 A 股动态市盈率为 17 倍。

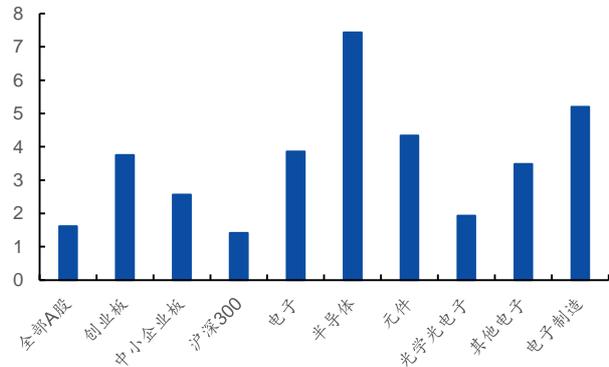
电子行业 PE 在主流指数中仅次于创业板，而 PB 却和创业板处于同一水平，说明电子行业的整体净资产收益率要高于创业板。细分行业中，最受市场关注、盈利能力最强的半导体行业则被给与最高的估值，无论是 PE 还是 PB 均处于各行业、主流指数估值的最高水平。

图 12：行业市盈率比较



资料来源：wind，国元证券研究中心

图 13：行业市净率比较

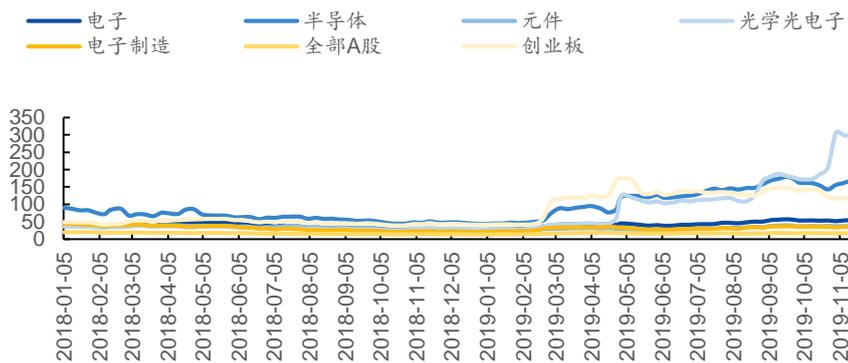


资料来源：wind，国元证券研究中心

纵向来看，电子行业的估值水平绝大多数时间均高于除创业板之外的各主流指数。从下图可以看出，除创业板外，2019 年估值水平明显上升的有半导体行业和光学光电子行业。光学光电子行业估值的上升是因为其 EPS 的下降，而股价并未出现大幅下跌，因此看似估值水平大幅上涨。

市场真正给与关注并投入大量资金的是半导体行业，受益于净利润上升与估值水平的戴维斯双击，半导体行业 2019 年出现大幅上涨。2020 年需要关注半导体行业重点高估值企业的业绩兑现情况，以防出现业绩不达预期后估值下降的风险。

图 14：电子行业市盈率纵向对比



资料来源：wind，国元证券研究中心

由 2019 年各板块涨幅与估值水平可以看出，现 A 股已逐步从以前的热点、概念驱动向业绩驱动转变，业绩好、增长稳定的公司更易受到资金的追捧，并享受更高的估值水平。随着 MSCI 逐步加大 A 股比例、国家金融系统开放程度加大，A 股将来会逐步向成熟市场转变。追求业绩的确定性将成为资金投资越来越重要的考量指标，所以

2020 年电子行业的投资亦需重点考虑各领域业绩增长稳定、营收质量高的龙头企业。

2. 5G+国产替代双轮驱动，半导体景气受益

2.1 回首 2019，全球半导体先抑后扬

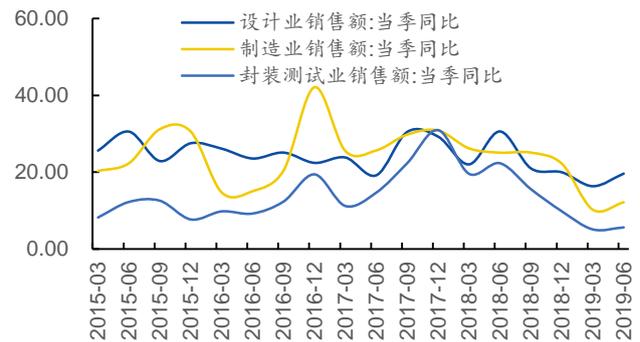
多重因素导致 2019 年全球半导体产业增长乏力。首先，全球智能手机需求放缓，随着智能手机逐步普及，4G 手机出现需求放缓之势，IDC 数据显示全球智能手机连续七个季度下降，进而上游芯片需求也出现不景气局面。

图 15：全球智能手机出货量（百万部）



资料来源：IDC，国元证券研究中心

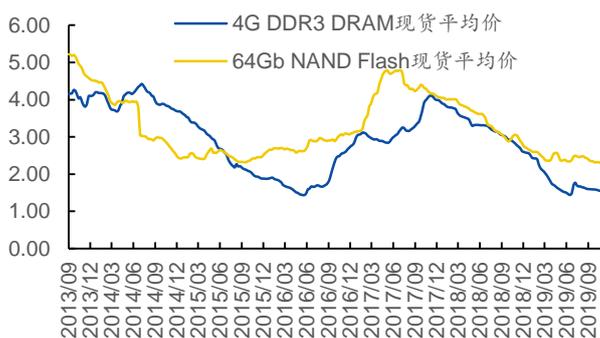
图 16：中国集成电路销售额当季同比增速



资料来源：中国半导体协会，国元证券研究中心

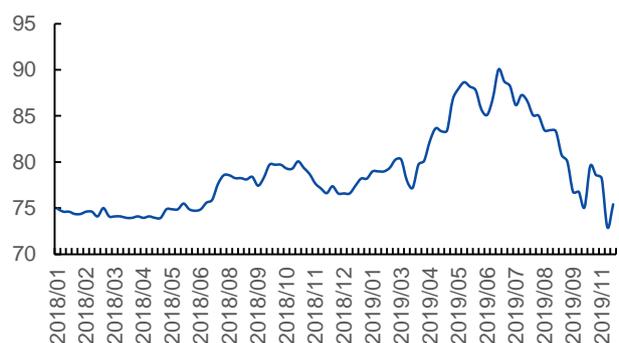
其次，半导体行业经过两年的增长周期进入供给过剩的状态，尤其存储行业表现最为显著，DRAM 价格从 2018 年四季度开始一直处于下跌趋势。最后，中美贸易摩擦不断，一方面双边贸易受到影响，另一方面悲观预期使半导体下游市场扩张偏谨慎进而影响上游需求。

图 17：DRAM and NAND 现货平均价



资料来源：DRAMexchange，国元证券研究中心

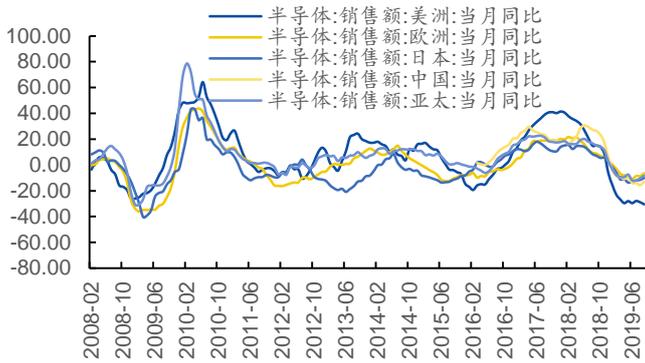
图 18：中关村 CPU 价格指数



资料来源：中关村电子指数网，国元证券研究中心

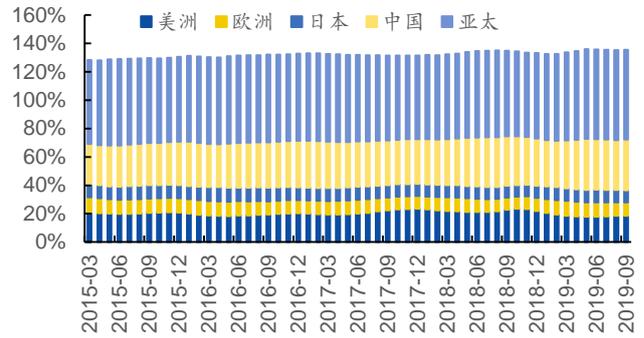
2019 年三季度全球半导体销售额除美洲以外的地区均出现增速好转的态势，9 月份景气度指数较上月有较明显提升，销售额数据已由筑底期进入上升周期。同时大陆地区市场占比进一步提升，2019 年 9 月份占比达到 35.6%，相较于去年 2018 年同期的 34.9% 继续增加，大陆半导体发展增速依旧领先于全球其他地区，预计这种趋势在明年将进一步延续。

图 19: 全球半导体销售 (当月同比)



资料来源: 美国半导体协会, 国元证券研究中心

图 20: 大陆半导体市场销售额全球占比

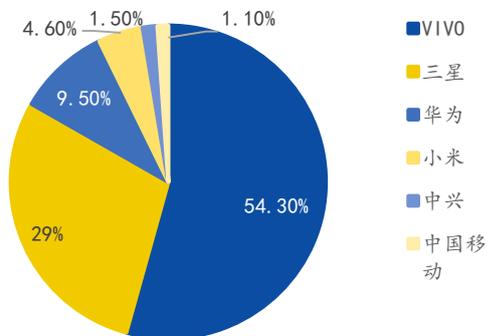


资料来源: 美国半导体协会 国元证券研究中心

2.2 展望 2020, 5G 和国产化推动半导体加速前行

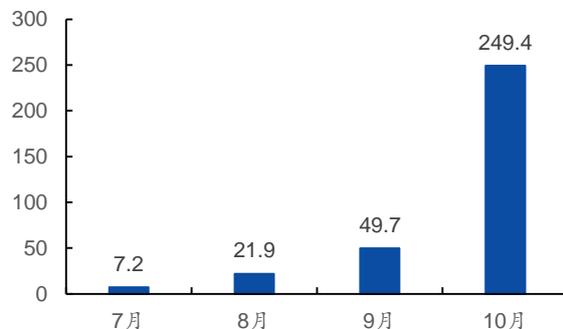
2019 年是 5G 网络建设元年, 5G 基础设施建设开始崭露头角, 2020 年将步入 5G 大规模提速阶段。中国联通 2019 年规划的 5 万个 5G 基站, 目前已建设开通 2.8 万个。中国移动在全国 52 个重点城市已经建成超过 2 万个 5G 基站, 并预计 2019 年将在超过 50 个城市实现 5G 商用服务。为了让更多消费者可以切身感知到 5G 网络, 中国移动在全国 300 多个城市开展 5G 网络建设, 并提供“不换卡、不换号、便捷开通 5G”服务。下游主流手机厂商已纷纷推出新一代 5G 版本手机, 虽然 5G 手机出货量当前与 4G 手机差距很大, 但增长快速。

图 21: 2019 年第 3 季度 5G 手机市场份额



资料来源: IDC, 国元证券研究中心

图 22: 2019 年 7-10 月国内 5G 手机单月出货量(万部)



资料来源: 信通院, 国元证券研究中心

故而我们推断——2020 年, 随着 5G 进入建设和商用周期, 终端手机设备升级和新的下游应用驱动设备端产品出货重回增长, 半导体景气周期也将显著回暖。

中美贸易摩擦持续, 互征关税对双方企业均造成负面影响。高科技领域同样面临来自美国的技术管制, 从 2018 年 4 月份的中兴事件到 2018 年 10 月份晋华事件, 再到 2019 年将华为公司纳入“实体名单”, 显示我国集成电路发展正面临越来越多的外部压力, 科技领域唯有自主可控才能实现真正的长远发展。我们也看到华为在 2019 年积极建设本土供应链, 相应的本土厂商在国产替代的背景下迎来发展红利。

2.2.1 消费电子换机潮带来射频前端芯片需求增长, 进口替代加速国内企业发展

芯片作为手机成本端最大的一个分支，随着下游手机换机周期将充分受益。5G 高带宽低时延带来的最大变化是射频端，由于 5G 数据流量大幅增加，手机覆盖的频段增多带动手机天线的数量显著增加，进而带动 PA/LNA/Switch 等射频前端芯片的需求快速增长。VIVO iQOO Pro 5G 手机采用了“5G 6 天线”设计，把普通的 4 根 5G 天线增加到了 6 根。华为发布 Mate30 系列，该系列采用了最先进天线系统，内部集成了 21 颗天线，其中 14 根天线用于 5G 连接。

图 23：华为 Mate30 手机天线数量显著增加

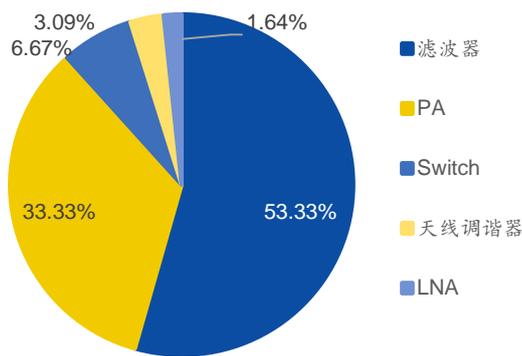


资料来源：华为发布会，国元证券研究中心

射频前端，是智能手机等消费电子产品基带芯片与天线间的连接部分，负责信号的接受和发送，主要包括功率放大器(PA)、天线开关(Switch)、滤波器(Filter)、低噪声放大器(LNA)等。PA 是将发射端的小功率信号转换成大功率信号的装置，用于驱动特定负载的天线等。LNA 是低噪声放大器，主要用于信噪比很低的接收电路设计中。

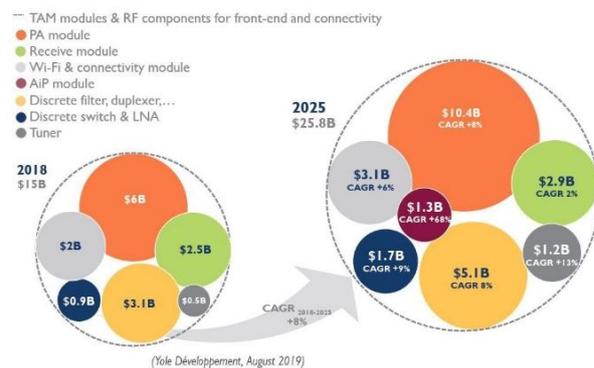
从 5 大器件的营收占比来看，滤波器占了射频器件营业额的约 50%，射频 PA 占约 30%，射频开关和 LNA 占约 10%，其他占约 10%。整个行业 Broadcom、Qorvo、Skyworks 和 Murata 四家几乎占据了 80% 的市场份额，其他海外供应商有 Epcos、Peregrine、英飞凌、Semtech、NXP 等。

图 24：射频前端产品市场结构



资料来源：Wind，国元证券研究中心

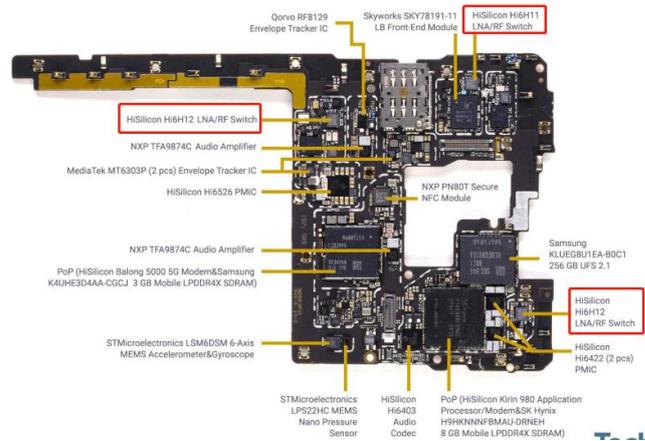
图 25：射频前端市场规模（十亿美元）



资料来源：Yole，国元证券研究中心

通过华为 Mate20 的拆解也可以看到射频前端类的 LNA/Switch 芯片数量有显著增加，这是由于随着天线的增多，天线的排布也更加分散，LNA/Switch 作为前端的芯片，需要靠近天线以更好的处理信号。随着 5G 的推进，未来终端设备的射频芯片需求会迎来快速增长。

图 26: 华为 Mate 20X LNA/Switch 芯片



资料来源: ifixit, 国元证券研究中心

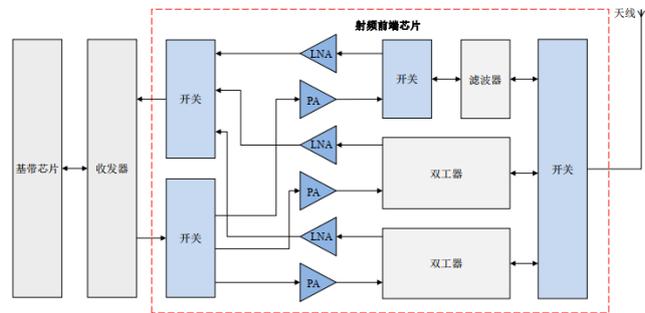
随着移动通讯技术的变革, 智能手机需要接收更多频段的射频信号, 射频芯片用量持续增加。5G 相对于 4G, 滤波器从 40 个增加至 70 个, 频带从 15 个增加至 30 个, 接收机发射机滤波器从 30 个增加至 75 个, 射频开关从 10 个增加至 30 个, 载波聚合从 5 个增加至 200 个, PA 芯片从 5-7 颗增加至 16 颗, PA 芯片单机价值量显著提升: 2G (0.3 美元) → 3G (1.25 美元) → 4G (3.25 美元) → 5G (7.5 美元)。

图 27: 全球射频前端市场规模 (亿美元)



资料来源: QYR Electronics Research, 国元证券研究中心

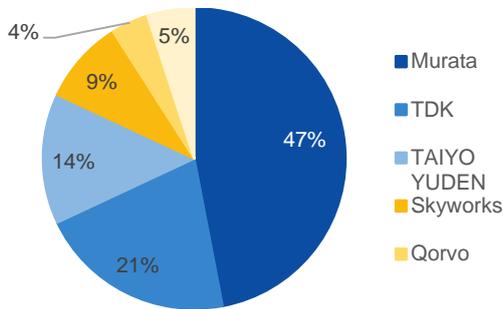
图 28: 射频前端主要器件



资料来源: 卓胜微招股书, 国元证券研究中心

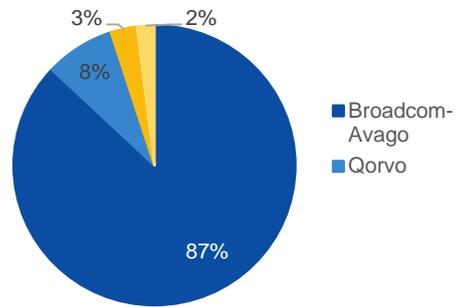
SAW 和 BAW 滤波器是目前手机应用的主流滤波器, SAW 主要应用于低频段, BAW 主要应用于 2.5GHz 以上的高频段。5G 新增频段包括 Sub6G 和毫米波等超高频频段, BAW 将成为 5G 滤波器应用主流。BAW 滤波器制造工艺步骤是 SAW 的 10 倍。SAW 滤波器生产商: 村田 Murata、东京电化 TDK、太阳诱电 TAIYO YUDEN、Skyworks、Qorvo, 五家占据约 95% 份额; BAW 滤波器生产商: Broadcom-Avago, 一家独大, 占据 87% 的份额; FBAR 滤波器市场基本被 Avago、Qorvo 等垄断。

图 29: SAW 滤波器全球市场结构



资料来源：新材料在线，国元证券研究中心

图 30: BAW 滤波器全球市场结构



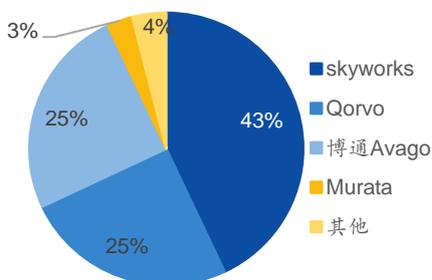
资料来源：新材料在线，国元证券研究中心

滤波器产业上市公司我推荐**麦捷科技**和**信维通信**（入股德清华莹）。国内企业主要布局 SAW 滤波器，BAW 滤波器涉足的企业较少。布局 BAW 的厂商有中电 55 所、中电 26 所、天津诺思、开元通信和汉天下。2019 年 8 月开元通信宣布推出体声波滤波器品牌“矽力豹”以及国产首颗应用在 5G n41 频段的高性能 BAW 滤波器产品 EP70N41，专为中国移动的 5G n41 频段进行定制。SAW 国产厂商有麦捷科技、中电德清华莹（信维通信）、华远微电（中讯四方）、好达电子、瑞宏科技等。麦捷科技和德清华莹均导入国内下游整机厂商，但主要供应中低端产品。

手机端 PA 目前主要采用 GaAs 工艺，GaAs/GaN 化合物 PA 具有独特的工艺和较高的技术门槛，均被国外厂商掌握，因此当前 PA 市场主要被三大厂商 Skyworks、Qorvo、Broadcom 垄断，合计占有超过 90% 的市场份额，此三大厂商均采用 IDM 模式。

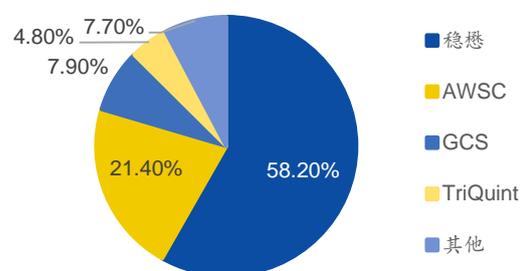
射频前端领域虽然国内部分企业具备设计能力，但代工依旧依赖台湾稳懋等企业。射频开关、LNA 以及 PA 领域设计类上市公司我们推荐**卓胜微**，该公司 LNA、Switch 等产品已导入三星等国际一线品牌企业，同时也是华为、小米等国内品牌厂商的供应商，有望充分受益于射频产业链国产替代。制造领域建议关注**三安光电**，化合物半导体代工领域全球主要依赖台湾稳懋和宏捷科等企业，产业链条核心的制造板块依旧不在大陆地区，三安光电具备国内领先的化合物半导体代工技术和能力，有望受益于产业链订单的转移。

图 31: PA 全球市场结构



资料来源：稳懋 2018，国元证券研究中心

图 32: 全球 PA 代工市场结构



资料来源：前瞻产业研究院，国元证券研究中心

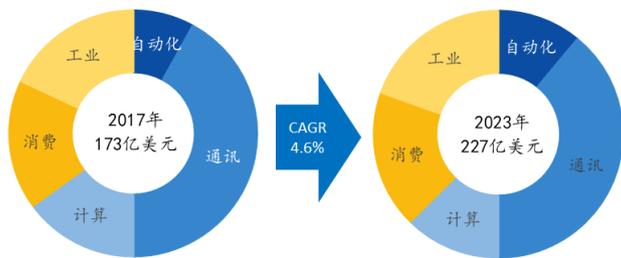
随着射频芯片量价齐升，相关产业链公司迎来发展良机，目前射频开关和 LNA 领域

建议关注上市公司卓胜微、韦尔股份。PA 领域建议关注紫光展锐。

2.2.2 5G 时代大数据交互带来能耗管理需求提升

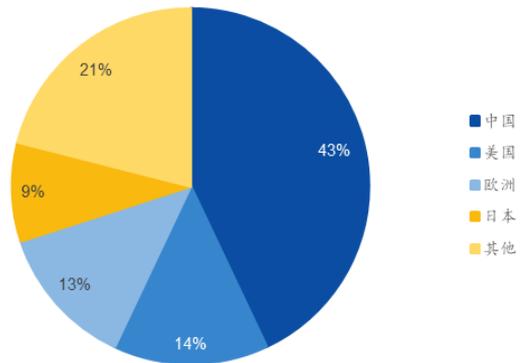
5G 通信具备高带宽，低时延特点，对应终端设备需要处理大数据流，快速处理数据通量，因而设备的功耗会有显著的增大。运营商的数据显示，5G 系统的最大功耗比 4G 高出 3-4 倍。目前几家主流厂商的 5G 基站单系统功耗为：华为 3500W，中兴 3255W、大唐 4940W。但是 4G 时代，单系统功耗仅为 1300W，功耗的提升需要电源管理芯片来管理设备能源消耗，电源管理 IC 的需求快速增长。5G 手机由于频段和天线数量增多，对应信号和数据流处理较 4G 和 3G 手机显著提升，同样刺激电源管理芯片的大量应用。同时随着 5G 商用，“万物皆入口”将促进物联网迎来蓬勃发展，更多的设备将进入网络互联的状态，更多的电子设备将催生电源管理市场的蓝海。

图 33：功率 IC 市场规模（十亿美元）



资料来源：Yole, 国元证券研究中心

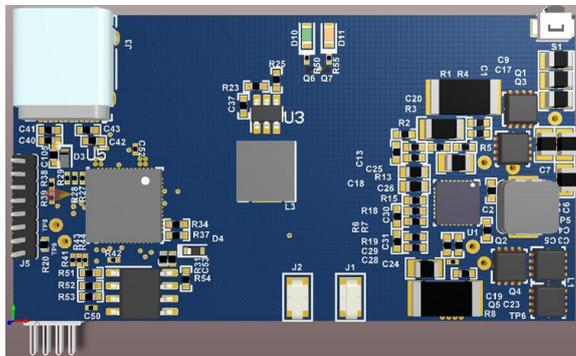
图 34：2018 年全球功率半导体市场区域分布



资料来源：WSTS, 国元证券研究中心

电源管理包括集成电路和分立器件两个重要的部分，电源管理 IC 包括很多种，大致分为电压调整和接口电路两方面。电压调整器包含 LDO、正/负极输出系列电路，PWM 型开关型电路等。电源管理用接口电路主要有接口驱动器、马达驱动器、MOSFET 驱动器以及高电压/大电流的显示驱动器等。电源管理分立式器件主要两大类，一类包含整流器和晶闸管；另一类是三极管型，包含功率双极性晶体管、MOSFET 和 IGBT 等。

图 35：TI USB Type-C PD 电源管理设计方案



资料来源：安世半导体 国元证券研究中心

图 36：安世半导体 MOSFET 产品



资料来源：安世半导体, 国元证券研究中心

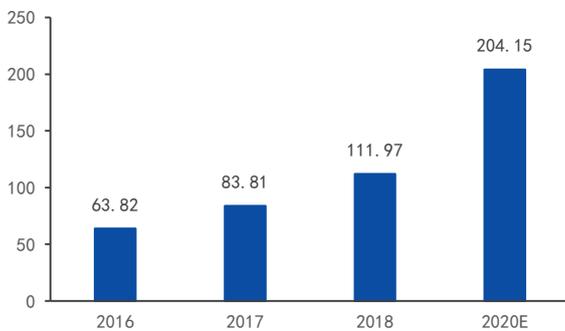
功率半导体对芯片和器件的可靠性，良率和成本均有严格要求，同时模拟电路的人才

瓶颈制约国内行业的发展，目前行业以 TI、NXP、英飞凌、意法半导体等海外公司大幅领先于市场。但国内有丰富的下游应用市场，随着国内企业的逐步积累和产业扶持，也正在逐步形成本土优秀的模拟电路和功率半导体厂商。电源管理 IC 领域上市公司方面建议关注**圣邦股份**等，分立器件领域上市公司建议关注**闻泰科技**（安世半导体）、**士兰微**、**捷捷微电**等。

2.2.3 5G 时代 IoT 快速发展带来相关产业链芯片需求爆发

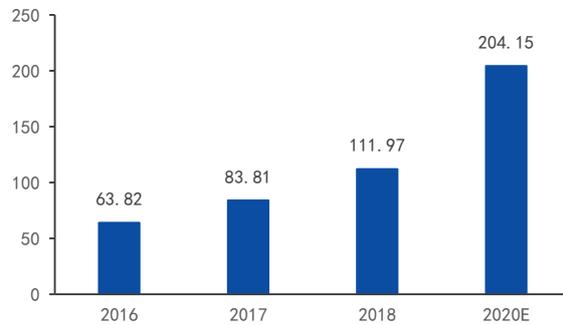
5G 高速网络可以将信息传感设备与所有物品连接起来，进行信息交互，从而实现智能识别和管理。物联网的应用领域十分广泛，较为普遍的有智能家居、智能交通、智能医疗、智慧城市等多个行业。5G 低延时特点可以所有家居不会出现控制延时从而使终端体验大幅提升。

图 37: 2016-2020 年全球物联网设备数量预测 (亿个)



资料来源: Gartner, 国元证券研究中心

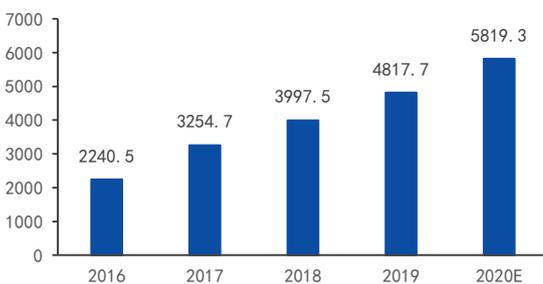
图 38: 2016-2020 年全球物联网市场规模预测 (亿美元)



资料来源: Gartner, 国元证券研究中心

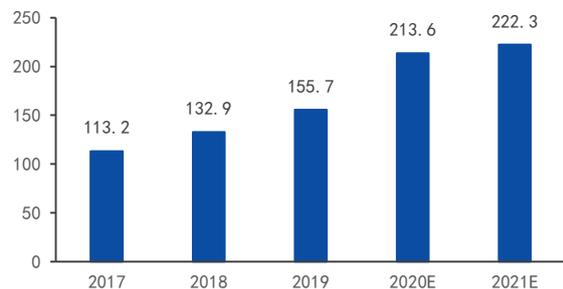
IoT 产业将在 5G 商用的推进下逐步落地。物联网终端设备的增长将带动 MCU、CPU、无线连接芯片、存储芯片等的快速发展。据 Gartner 数据，2017 年全球物联网连接设备达到 83.81 亿台，物联网终端市场规模达到 1.69 万亿美元，预计 2020 年全球物联网设备数量将达 204.12 亿台，物联网终端市场规模将达到 2.93 万亿美元，保持年均 25-30% 的高速增长。

图 39: 中国智能家居市场规模 (亿元)



资料来源: 艾瑞咨询, 国元证券研究中心

图 40: 全球可穿戴设备出货量 (百万个)

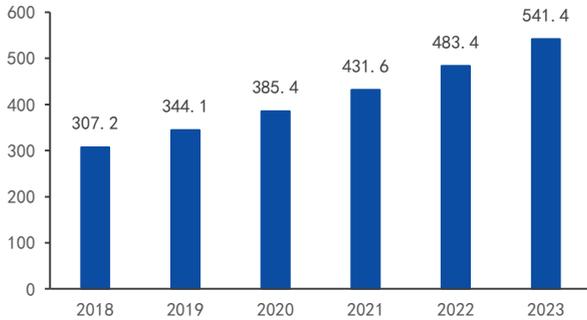


资料来源: IDC, 国元证券研究中心

MCU 是把中央处理的频率与规格做适当缩减，并将内存、计数器、USB、A/D 转换、

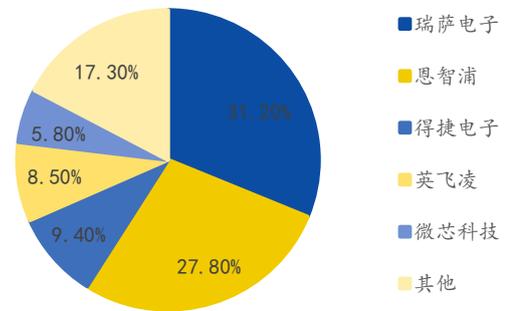
UART、PLC、DMA 等周边接口，甚至 LCD 驱动电路都整合在单一芯片上，形成芯片级的计算机。MCU 下游应用广泛，医疗行业、工业控制、智能家居、消费电子、汽车电子等均有大量应用。5G 互联设备的增多促进 MCU 的应用需求快速增长。

图 41：2018-2023 年中国 MCU 市场规模预测（亿元）



资料来源：前瞻产业研究院，国元证券研究中心

图 42：MCU 全球竞争格局



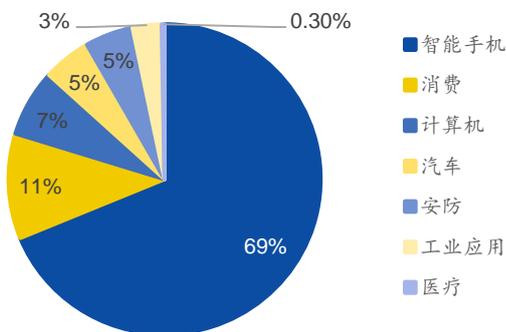
资料来源：前瞻产业研究院，国元证券研究中心

MCU 及存储领域我们推荐的上市公司有兆易创新、北京君正等。无线连接芯片领域我们推荐的上市公司有乐鑫科技，博通集成等。

2.2.4 图像传感器是设备之眼的核心芯片，国产厂商显著受益

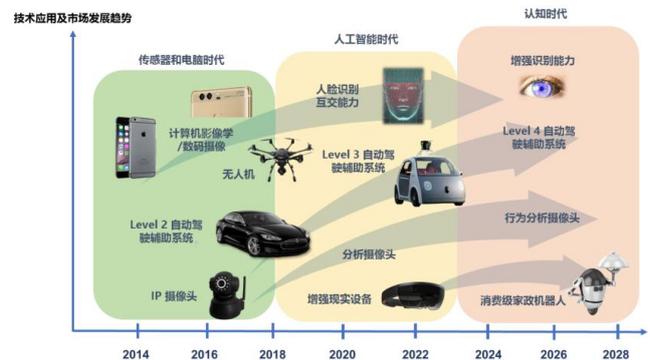
图像传感器主要采用感光单元阵列和辅助控制电路获取对象景物的亮度和色彩信号，并通过复杂的信号处理和图像处理技术输出数字化的图像信息。图像传感器是物联网感知层众多传感器中最重要的一种核心传感器。图像传感器主要分为 CCD 图像传感器和 CMOS 图像传感器两大类。CMOS 图像传感器相对于 CCD 图像传感器具有集成度高、低功耗、低成本、体积小、图像信息可随机读取等一系列优点，从而取代 CCD 而成为图像传感器的主流和未来的发展趋势。CMOS 图像传感器的应用市场包括智能手机、消费领域、计算机、汽车、医疗、安防和工业应用等多个领域。YOLE 预测 2016-2022 年全球 CMOS 图像传感器市场复合年均增长率仍将保持在 10.50% 左右。

图 43：2017 年图像传感器下游市场结构



资料来源：Yole，国元证券研究中心

图 44：图像传感器技术发展趋势



资料来源：韦尔股份公告，国元证券研究中心

图像传感器行业目前海外公司占据主导市场，Yole 2017 年数据显示，索尼，三星，豪威科技占据全球前三甲，其中豪威科技已被国内上市公司韦尔股份成功收购，因此

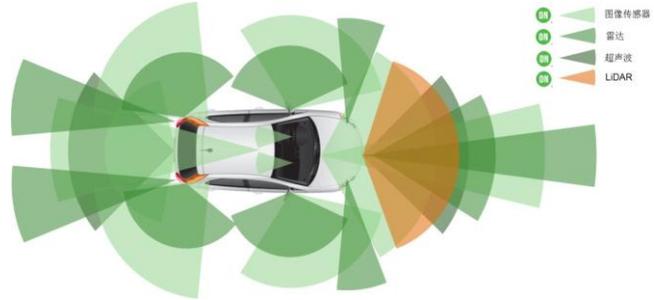
图像传感器行业我们建议重点关注上市公司**韦尔股份**，韦尔股份同时还收购了中低端领域的图像处理器制造商**思比科**，从而构筑了从高端到低端全品种图像传感器布局，一举成为图像芯片领域遥遥领先的国内龙头。

图 45：手机摄像头逐步升级



资料来源：百度图片，国元证券研究中心

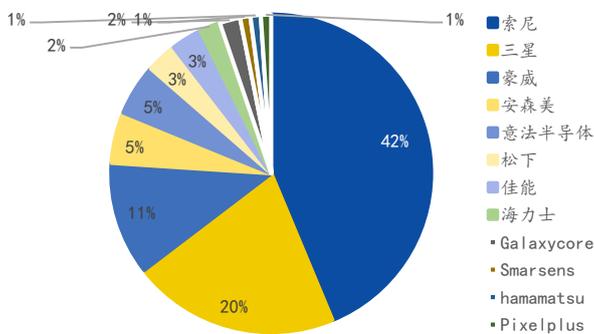
图 46：汽车视觉图像传感器



资料来源：韦尔股份公告，国元证券研究中心

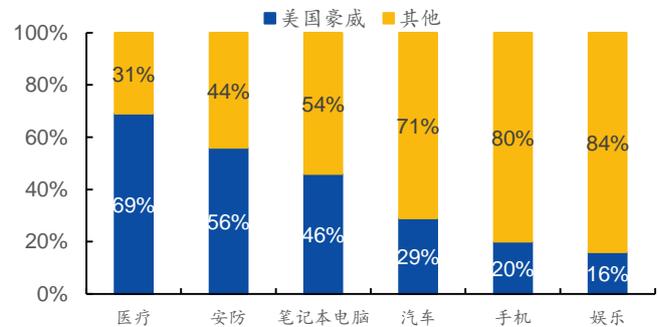
当前手机处于摄像头升级周期中，图像传感器需求稳步提升，同时 5G 时代更多的额设备入口为图像芯片带来更大的产业需求。同时大陆电子设备产业蓬勃发展，大陆半导体产业链国产化趋势将带动本土芯片厂商的强劲发展。

图 47：图像传感器全球市场份额



资料来源：Yole，国元证券研究中心

图 48：豪威科技分行业市场占有率情况

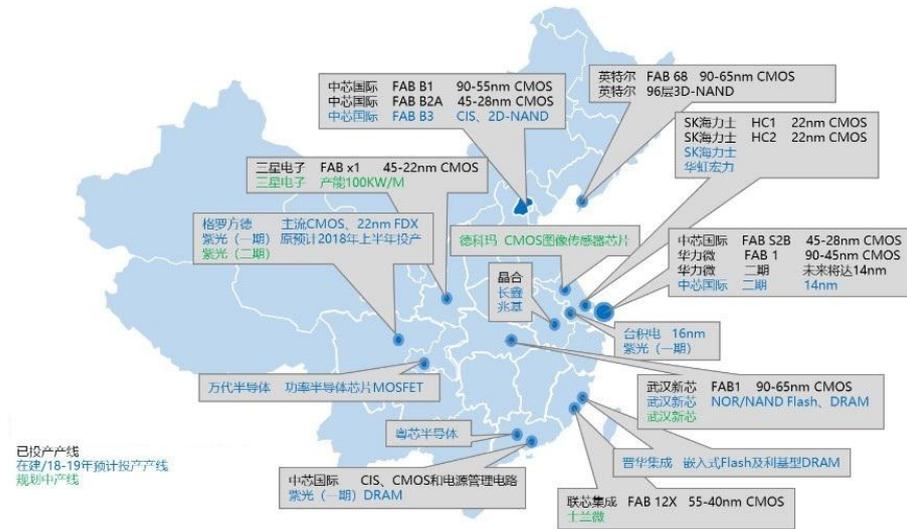


资料来源：韦尔股份公告，国元证券研究中心

2.3 设备及材料，半导体行业扬帆远航的压舱石

为承接第三次半导体产业转移，中国大陆晶圆厂投资火热，为半导体设备行业发展奠定了广阔的下游市场空间。2016 年至今，在国务院印发的《中国制造 2025》的指导下以及国家集成电路产业基金和各级地方政府的扶持下，各晶圆厂的投资热潮呈现出前所未有的程度。这为国产半导体设备行业的健康发展奠定了良好的市场基础。

图 49：我国 12 英寸晶圆厂分布



资料来源：SIMITSRO，国元证券研究中心

2.3.1 兵马未动粮草先行，设备材料国产化刻不容缓

在整个半导体产业链体系中，设备及材料的市场规模虽然相比于整体半导体市场规模较小，但这却是全产业链中技术壁垒最高，也是我们国家最为缺失的环节。无论是 2018 年晋华事件，还是 2019 年日韩贸易争端，都让我们明白：只有实现设备及材料等底层技术的自主可控，我国的半导体行业才算真正实现国产化。

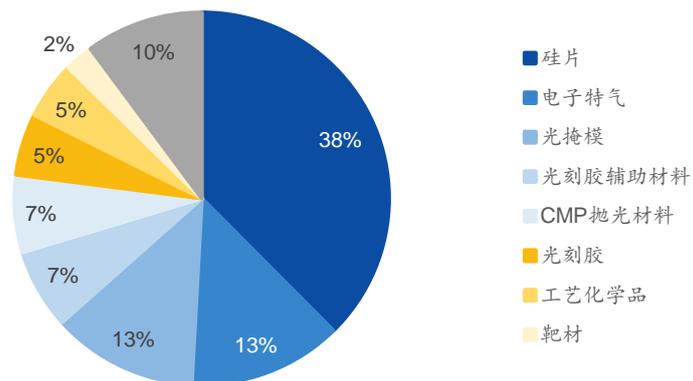
表 2：全球半导体设备销售额排名表

排名	国家	公司	2018	2017	YoY
1	美国	Applied Materials	14016	13155	7%
2	欧洲	ASML	12772	9758	31%
3	日本	Tokyo Electron	10915	8675	26%
4	美国	Lam Research	10871	9558	14%
5	美国	KLA	4210	3689	14%
6	日本	Advantest	2593	1674	55%
7	日本	SCREEN	2226	1864	19%
8	美国	Teradyne	1492	1663	-10%
9	日本	Kokusai Electric	1486	1182	26%
10	日本	Hitachi High-Technologies	1403	1200	17%
11	欧洲	ASM Pacific Technology	1181	1107	7%
12	韩国	SEMES	1174	1353	-13%
13	欧洲	ASM International	991	836	19%
14	日本	Daifuku	972	725	34%
15	日本	Canon	765	499	53%

资料来源：VLSI Research，国元证券研究中心

我们从上述半导体设备全球企业排名发现，核心设备如光刻机、刻蚀机、PVD、CVD、检测设备等均被欧美日韩企业所垄断。一旦遭遇断供，国内大举投资的半导体晶圆厂的供应链安全将难以保证，故而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。投资标的方面：我们建议重点关注国产半导体设备多维布局的**北方华创**、半导体刻蚀设备龙头**中微公司**、积极拓展半导体清洗设备的**至纯科技**、以及后段半导体检测设备供应商**长川科技**。

图 50：2018 年全球晶圆制造材料市场结构



资料来源：SEMI，国元证券研究中心

从材料维度来看：半导体材料具有产品种类多、纯度要求高、研发周期长、更新换代快等特点，产业界素有“一代工艺、一代设备、一代材料”之说。故而我们必须承认：半导体材料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，以及对比此前光伏和 LED 产业的经验，我们认为半导体材料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程度，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。
- ✓ 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。不过从贸易战硝烟四起的 2018 年开始，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，给与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。

2.3.2 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**：据了解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（I 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。
- ✓ **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。

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 3：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

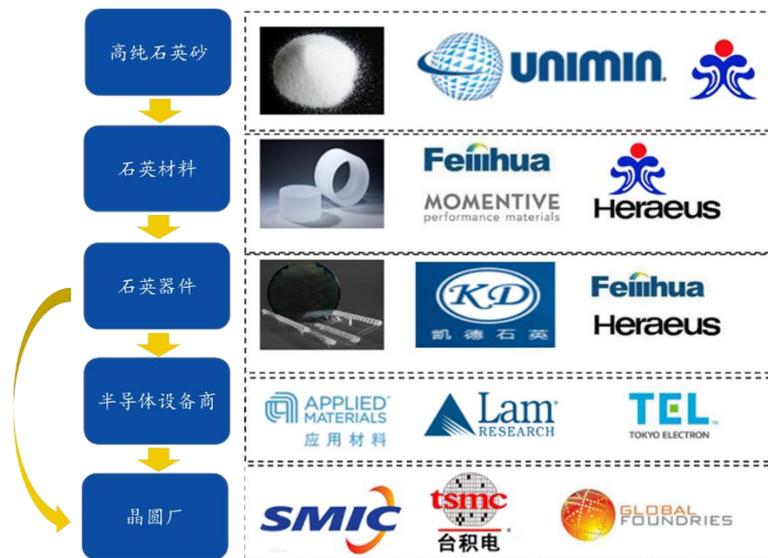
资料来源：中国产业信息网，国元证券研究中心

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 51：半导体石英产业链图



资料来源：国元证券研究中心

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，我们看好石英股份及菲利华，两家公司均处于半导体石英材料国内领先地位。其中石英股份在石英管材深耕多年且向上延伸至高纯石英砂环节。随着半导体石英需求加大，下游客户亟需寻找新的合格供应商，两家公司正积极开展相关材料的认证工作，而目前半导体国产化趋势也有利于其认证工作的顺利推进。我们认为，一旦两家公司的半导体石英材料取得下游晶圆厂及设备商的认可，必将在各自领域有所作为。

2.4 半导体封装，景气度提升+大客户转单双重驱动

2.4.1 封测产业在半导体行业的位置

半导体行业主要包含电路设计、晶圆制造和封装测试三个部分。封装测试是半导体产业链的最后一个环节。半导体封装测试是指将通过测试的晶圆按照产品型号及功能需求加工得到独立芯片的过程。

图 52：半导体产业框架图

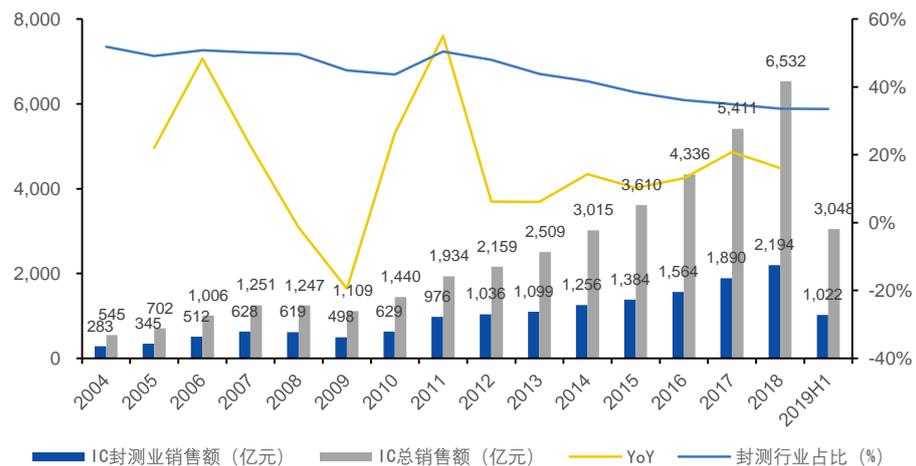


资料来源：公开资料，国元证券研究中心

2.4.2 国内 IC 封测类行业发展情况

我国 IC 封装业是整个半导体产业中发展最早的，且传统封装在规模和技术上已经不落落后于世界大厂。根据中国半导体行业协会数据，2018 年中国半导体封测市场规模 2194 亿元，较 2017 年同比增长 16.1%，2019 年上半年封测销售额为 1022 亿元。2004 年至今，我国半导体封测行业一直保持高速发展，年复合增长率为 15.8%。封测行业高速发展的同时，半导体市场占比逐年下降，2018 年占整个中国半导体市场的 34%，这说明了封测作为我国半导体产业的先行推动力，已经起到了带头作用，推动半导体其他环节快速发展。

图 53：中国大陆 IC 封装测试业发展情况



资料来源：中国半导体行业协会，国元证券研究中心

根据 2019 年第二季最新营收统计，半导体封测业务公司主要集中在中国大陆和台湾，台湾日月光收购硅品后市占率高达 37%，大陆企业长电、华天和通富总占比约

25%。2019 年 Q2 封测业受到中美贸易摩擦、手机销量下滑及存储器价格偏低等因素拖累，大多数封测厂商营收持续走跌，京元电和欣邦科技营收增长受益于面板市场超预期增长。

表 4：2019 年第三季度全球前十大封测厂商排名（百万美元）

排名	公司	2018Q3 营收	2019Q3 营收	2019Q3 市占率	2019 营收年增长率
1	日月光	1319	1321	22.0%	0.2%
2	安靠	1144	1084	18.1%	-5.2%
3	江苏长电	1002	1006	16.8%	0.4%
4	矽品	769	763	12.7%	-0.8%
5	力成	593	566	9.4%	-4.6%
6	通富微电	296	352	5.9%	18.9%
7	天水华天	262	324	5.4%	23.7%
8	京元电	179	225	3.8%	25.7%
9	联测	202	183	3.1%	-9.4%
10	硕邦	173	174	2.9%	0.6%

资料来源：拓璞产业研究院，国元证券研究中心

随着电子产品进一步朝向小型化与多功能的发展，芯片尺寸越来越小，芯片种类越来越多，其中输出脚数大幅增加，使得 3D 封装、扇形封装(FO WLP/PLP)、微间距焊线技术，以及系统封装(SiP) 等技术的发展成为延续摩尔定律的最佳选择之一，半导体封测行业也在由传统封测向先进封测技术过渡。中国大陆封测公司通过并购海外先进封装厂导入先进封装技术，相对于 IC 设计、晶圆代工、记忆体产业来说，中国半导体产业在封测领域不落后国际大厂，中国的长电科技与通富微电，和日月光与 Amkor 等国际大厂在封测技术和系统封装技术差距不大。未来中国封测行业将会继续扮演产业推动主要角色，实现国产半导体行业升级和进步。

2.4.3 摩尔定律艰难前行，封装技术有望突破

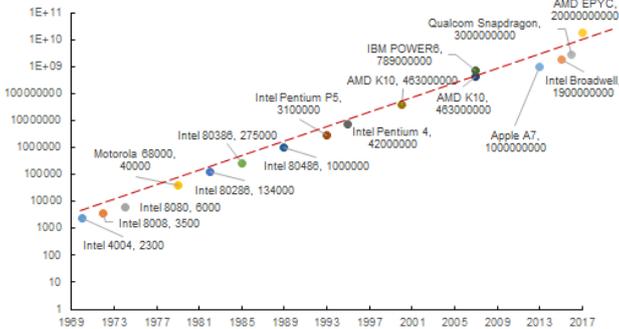
SemiEngineering 数据显示：28nm 节点上开发芯片成本只要 5130 万美元，16nm 节点需要 1 亿美元，7nm 节点需要 2.97 亿美元，到 5nm 节点就是 5.4 亿美元了，3nm 工艺预期高达 10 亿美元。高额研发投入和技术壁垒限制了工艺制程的推进速度，如果希望继续维持摩尔定律，未来的主要方式有四各可行的方向。

- ✓ **优化制程工艺**，单位面积堆砌更多的晶体管，并且降低晶体管和芯片的价格，最终通过增大出货量来降低成本。
- ✓ **采用新架构**，优化指令集，增大 L2 和 L3 的缓存，优化向量处理器等，提升芯片的性能。
- ✓ **开发新的软件应用生态结构**，使用先进的机器学习、数据分析以及 VR 与 AR 渲染帮助程序更易于使用。
- ✓ **先进封装技术**允许不同节点上的各个部件的混合，更灵活，而且成本投入上远小于先进工艺制程的花费。

基于高阶封测技术低成本投入、高灵活性的特点，一直受到人们的关注。高阶封装技

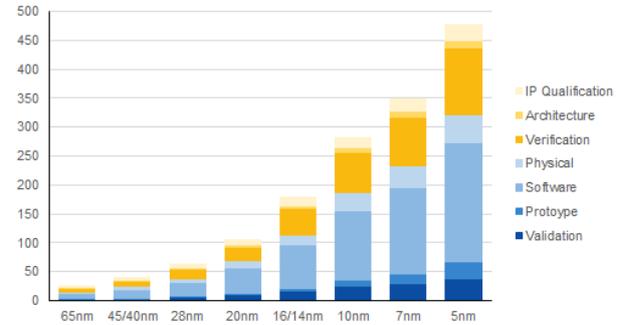
术未来发展方向朝着两大板块演进,一个是以晶圆级芯片封装 WLCSP(Fan-In WLP、Fan-out WLP 等),在更小的封装面积下容纳更多的引脚数;另一板块是系统级芯片封装(SiP),封装整合多种功能芯片于一体,压缩模块体积,提升芯片系统整体功能性和灵活性。

图 54: 摩尔定律 (纵轴为晶体管数量)



资料来源: 公开资料, 国元证券研究中心

图 55: 半导体工艺制程研发成本



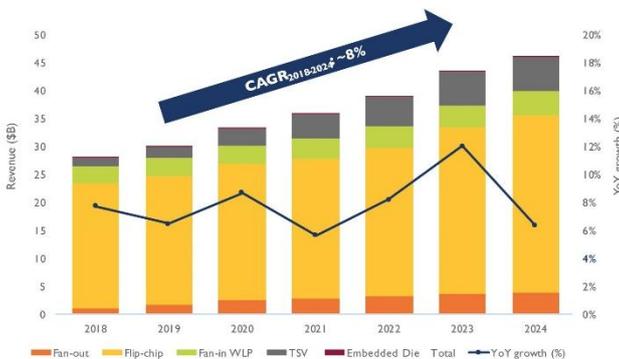
资料来源: SemiEngineering, 国元证券研究中心

2.4.4 我国先进封测现状

根据 Yole 数据统计,虽然 2019 年半导体行业整体放缓,先进封装市场规模将保持成长趋势,以 8%的年复合成长率成长,到 2024 年达到约 440 亿美元。传统封装市场将以 2.4%的年复合成长率成长,而整个 IC 封装产业 CAGR 将达 5%。预计 2.5D/3D IC, ED 和扇外型封装的营收增长率分别为 26%、49%、26%。

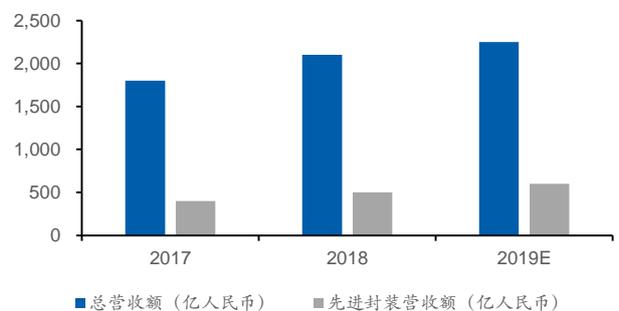
中国 IC 封装业目前仍以传统封装业务为主。据 TrendForce 统计,2018 年中国先进封装营收约为 526 亿人民币,占中国 IC 封测总营收的 25%,远低于全球 41%的比例。2018 年中国封测四强的先进封装产值约 110.5 亿元,约占中国先进封装总产值的 21%,其余内资企业以及在大陆设有先进封装产线的外资企业、台资企业的先进封装营收约占 79%。虽然近年中国本土先进封测四强(长电、通富、华天、晶方)通过自主研发和兼并收购,已基本完成先进封装的产业化升级,但中国总体先进封装技术水平与国际领先水平还有一定的差距。

图 56: 2018-2024 年先进封装技术市场规模预测情况(\$B)



资料来源: Yole, 国元证券研究中心

图 57: 2017-2019 年中国先进封装营收规模



资料来源: TrendForce, 国元证券研究中心

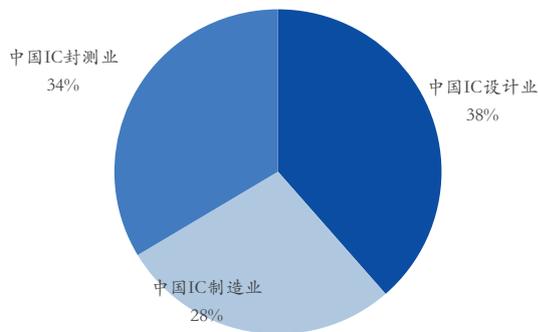
2.4.5 我国封测业未来展望,高级封测终将成为主流

近几年的海外并购让中国封测企业快速崛起，获得了技术、市场并弥补了一些结构性的缺陷。但是封测行业马太效应明显，海外优质并购标的显著减少，未来通过并购取得先进封装技术与市占率可能性很小，自主研发+技术升级将会成为主流。我国封测行业未来发展方向应该由“量的增长”向“质的突破”转化。

量的增长：传统封装行业的特点是重人力成本、轻资本与技术。半导体产业链三个环节中，设计对技术积累与人才要求最高；制造对资本投入要求高；封装产业对资本与人才要求相对较低，而对人工成本在三个环节中最敏感。最终体现为设计和制造的附加值最高，封测的利润附加值最低。我国大陆 2018 年设计和制造合计占半导体销售总额的 66%，封测占比 34%。

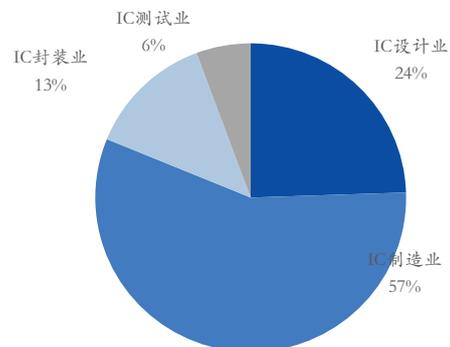
封装行业对人力成本最敏感，大陆封测行业上市公司 2018 年每百万营收需要职工数为 2.06 人，头部四家封测公司（长电、华天、通富、晶方）平均为 1.59 人，同期 IC 设计行业和制造行业（中芯、华宏）分别为 0.75 和 0.74 人。

图 58：2018 年我国大陆集成电路市场各环节占比



资料来源：中国半导体行业协会，国元证券研究中心

图 59：2018 年我国台湾集成电路市场各环节占比



资料来源：台湾半导体行业协会，国元证券研究中心

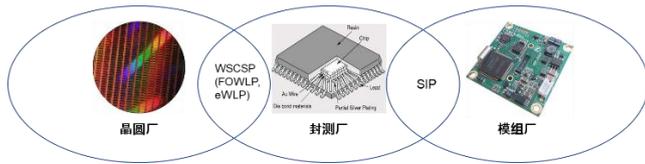
后摩尔时代，在物理尺寸即将走到极限、制程技术不能带来有效的成本降低时，半导体硬件上的突破将会更加依赖先进封装技术。因为先进封装更加灵活，不局限于晶体管尺寸的缩小，而是可以灵活的结合现有封装技术降低成本；研发投入和设备投入也没有半导体制造资本支出高，这将成为延续摩尔定律的关键。

“质的突破”：传统封测由于技术壁垒低、同业竞争激烈，利润提高空间非常小，未来我国封测行业应该向利润附加值更高的高级封测转化，资本支出将取代人力成本作为新的行业推动力。下一个半导体发展周期将依靠 AI、5G、IOT、智能汽车等新兴应用，这些新兴应用都对电子硬件有着共同的要求：高性能、高集成、高速度、低功耗、低成本。先进封装技术是解决各种性能需求和复杂异构集成需求等硬件方面的完美选择。

由于先进封装涉及中道晶圆制造所用技术与设备，利润附加值增长的同时资本和技术的投入也是远高于传统封测，先进封装资本支出类似于“晶圆制造”。先进封装涉及到晶圆研磨薄化、重布线、凸点制作（Bumping）及 3D-TSV 等制程，在制程中需要用到刻蚀、沉积等前道设备，这必然意味着大规模的资本支出，同时也意味着半导体中下游产业链业务分界模糊，相互渗透和拓展。例如 TSMC 推出的 InFO 集成扇外型高级封装和 CoWoS 晶圆基底芯片封装技术提供了一种除了 IC 设计业务外承

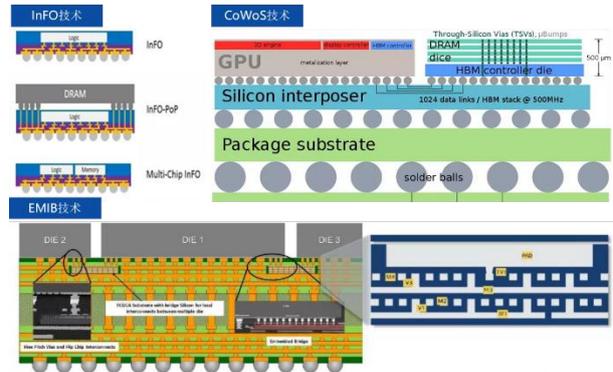
包整个 IC 制造的商业模式,成功让 TSMC 拿到了 3 代苹果公司的订单;Intel 与 AMD 也已经推出嵌入式多芯片互连桥接(Embedded Multi-chip Interconnection Bridge, EMIB)技术,并成功运用在商业量产上,也就是英特尔的第八代 Core G 系列处理器。台积电 2016 年预计仅 InFO 资本投入达 9.5 亿美元,而日月光 2016 年资本支出预计仅约 8 亿美元。与传统封装不同,先进封装资本支出才是核心驱动力。

图 60: 先进封装使产业链中下游界定模糊,业务交叉拓展



资料来源:拓璞产业研究所,国元证券研究中心

图 61: InFO、CoWoS 和 EMIB 先进封装技术



资料来源:公开资料,国元证券研究中心

2.5 半导体行业重点标的及投资建议

2.5.1 射频前端产业链标的的分析

卓胜微:国内射频龙头,受益 5G 射频爆发和国产替代

公司已成为国内智能手机射频开关、射频低噪声放大器的领先品牌,依靠研发优势和质量优势,已在国内外积累了良好的品牌认知和丰富的客户资源。公司通过直销和经销等渠道,满足国内外众多知名移动智能终端厂商的射频前端芯片需求。其射频前端芯片已应用于三星、小米、华为、联想、魅族、TCL 等终端厂商的产品。公司已在 Mate30 等 5G 旗舰机型中成为并肩国外射频巨头的一线供应商。5G 推动射频前端芯片市场不断发展。射频前端芯片市场规模主要受移动终端需求的驱动,5G 时代下游设备更加多样化和互联效应更强,射频前端需求有望长期增长。5G 手机射频前端复杂程度大幅增加,零组件量价齐升,并且射频前端作为设备核心芯片,长期受制于海外厂商,亟待国产化,公司作为行业龙头有望充分受益下游国产厂商未来的订单转移。

韦尔股份:收购豪威布局 CIS,镜头升级带来持续增长动力

公司设计业务收入逐年提升,2018 年设计业务收入 8.31 亿元,占比 21%,公司传统产品包括 TVS、电源管理 IC 等,其中射频领域 LTE-LNA、GPS-LNA 及接收端 RF-Switch 已实现量产。公司并购的豪威科技是国内 CIS 龙头,长期致力于为微电子影像应用设计和提供基于 CMOS 影像芯片的解决方案,是全球第三大图像传感器芯片设计企业,公司主要创始人多半出身于摩托罗拉,公司在图像领域具备强大 IC 设计能力,通过与豪威科技协同发展,公司芯片设计能力有望进一步加强。

2.5.2 功率和模拟 IC 产业链标的的分析

圣邦股份:国内模拟 IC 龙头,进口替代+需求增长双轮驱动

公司是目前 A 股上市中专注于模拟芯片设计且产品全面覆盖信号链和电源管理两大领域的半导体企业。公司拥有 16 大系列 1000 余款型号的高性能模拟 IC 产品，包括运算放大器、比较器、音/视频放大器、模数/数模转换器、模拟开关、电平转换及接口芯片、小逻辑芯片、LDO、微处理器电源监控芯片、DC/DC 转换器、背光及闪光 LED 驱动、OVP 及负载开关、马达驱动、MOSFET 驱动、电池保护及充放电管理芯片等。产品广泛应用于通讯设备、消费类电子、工业控制、医疗仪器和汽车电子等领域，以及物联网、新能源、人工智能、5G 等新兴市场。公司在消费电子、工控等领域芯片国产替代正在加速，同时积极拓展新的应用领域，并且在国内手机领先品牌厂商中的客户份额不断提升，公司业绩今年二季度重回增长轨道，未来几年在国产化和新产品拓展的推动下，增长有望持续。公司收购钰泰股权，实现外延式扩张。钰泰团队出身国际知名龙头模拟公司，在电源类芯片积累深厚，与圣邦的信号链产品系列可以实现互补，协同发展。模拟领域客户稳定，产品周期长，公司作为国内模拟龙头站稳赛道先机，有望实现长期的良好发展。

闻泰科技：并购安世半导体，ODM+半导体构双龙头打造 5G 时代领航者

公司是专注于分立器件、逻辑器件和 MOSFET 的全球领导者。以 50 多年的专业知识为根基，生产大批量性能可靠稳定的半导体元件，年产量超过 900 亿件。其分立器件、逻辑器件、小信号 MOSFET 器件的市场占有率均处于全球前三名的位置。安世半导体前身为恩智浦标准器件部门，后在中国资本的运作下成为独立的半导体公司，得益于中国巨大市场，公司 2015-2018 年的复合收入增长率是 12.77%。2019 年闻泰科技成功收购安世半导体大部分股权，实现半导体-电子设备设计制造的产业链纵向整合，闻泰科技是全球知名的 4G/5G 智能终端创新研发平台，业务领域涵盖人工智能 (AI)、物联网 (IoT)、智能手机、平板电脑、智能硬件、笔记本电脑、汽车电子等智能终端设备的研发设计和智能制造。随着 5G 到来，闻泰 ODM 充分受益手机和 IoT 设备升级，安世受益于 5G 能效管理带来的功率器件需求增长，全球 ODM+ 功率器件双龙头协同发展，竞争力显著增强。

士兰微：国内 IDM 领先厂商，深耕功率半导体加速国产替代

公司是目前国内为数不多的以 IDM 模式为主要发展模式的综合型半导体产品公司。主要产品包括集成电路、半导体分立器件、LED 产品等三大类。士兰微被国家发改委、工信部等国家部委认定为“国家规划布局内重点软件和集成电路设计企业”，公司功率器件主要由杭州士兰集昕微电子有限公司、杭州士兰集成电路有限公司等数家子公司制造。包括 5 寸、6 寸、8 寸低压 MOSFET、超结 MOSFET、IGBT、IGBT 大功率模块 (PIM)、快恢复管等功率产品。作为本土厂商，公司十分重视研发，自 2012 年以来，公司研发费用已连续 6 年增长，研发费用占营收比重约 9.8-14.9%。其中 2018 年研发费用 3.14 亿元，占营业费用比例为 10.37%。2018 年，公司新增专利申请数为 89 项，新增专利数为 136 项。截至 2018 年底，累计申请数为 217 项，累计专利数为 957 项。作为纯本土企业公司在功率器件领域销售额领先，同时专利积累也居国内前列，公司已布局 12 寸产线，折旧短期影响公司业绩，长周期看公司的 IDM 模式将使得公司在功率半导体领域实现更高级别的发展，缩小与世界领先厂商的差距。

捷捷微电：国内晶闸管龙头，拓展产品布局推动长期增长

公司是国内电力半导体器件领域中晶闸管器件及 IDM 半导体厂商。公司主营产品主要有晶闸管器件和芯片、防护类器件和芯片、二极管器件和芯片、厚膜组件、晶体管器件和芯片、MOSFET 器件和芯片、碳化硅器件等。公司是国内晶闸管领域细分产业龙头，产品毛利率约 50%。目前晶闸管和防护器件是公司主要收入和利润来源，公司做稳传统优势产品的同时，正积极拓展 MOSFET 产品线，该业务已成为公司增长最快的业务。公司秉承做精做专的路线，正打造功率半导体行业细分市场的优质公司。

2.5.3 存储芯片产业链标的分析

兆易创新：可穿戴电子产品爆发，国内存储龙头增长可期

公司主要产品分为闪存芯片产品、微控制器产品以及 2019 年新增加的指纹传感器产品。其闪存芯片产品主要为 NOR Flash 和 NAND Flash 两类，Web-Feet Research 数据显示 2018 年公司闪存产品全球销售额排名第十位，在 NOR Flash 市场，公司的全球销售额排名为第五位，市场占有率为 10.9%。在串行 NOR Flash 产品市场，公司全球销售额排名为第三位。公司 MCU 产品主要为基于 ARM Cortex-M 系列 32 位通用 MCU 产品。IHS Markit 报告显示在中国 MCU 市场，2018 年公司销售额排名为第三位，市场占有率 9.4%。可穿戴电子设备的消费爆发，直接带来公司订单量的增长，目前公司存储产品供给偏紧，受益于明年可穿戴电子需求进一步增长，公司业绩可望继续快速增长。

北京君正：收购北京矽成，CPU+存储协同发展打造产业细分龙头

公司拥有全球领先的嵌入式 CPU 技术和低功耗技术，公司主营产品有微处理器芯片、智能视频芯片等 ASIC 芯片，微处理器芯片主要面向智能家居、智能家电、二维码、智能穿戴等物联网市场和生物识别等市场，智能视频芯片主要面向商用和家用消费类智能摄像头及泛视频类市场。公司还布局存储领域，成功收购北京矽成，公司产品体系将新增存储芯片和模拟芯片两类，从而形成“处理器+存储器”的技术和产品格局。北京矽成的主要产品为集成电路存储芯片和集成电路模拟芯片，按照产品类型分为 DRAM、SRAM、FLASH 及 ANALOG，DRAM 和 SRAM 的收入占北京矽成的销售收入占比最高，2018 年度分别为 58.41%、19.60%。据 IHS 统计，2018 年全年，北京矽成的 DRAM 和 SRAM 产品收入在全球市场中分别位居第七位和第二位，处于市场前列。北京矽成的在存储领域技术领先，将在智能家居家电领域与君正传统协同，共同成长。同时矽成还具备模拟芯片技术，将有利于公司拓展新的边界，实现多产品发展。

2.5.4 无线连接芯片产业链标的分析

乐鑫科技：深耕 Wifi 芯片，受益 5G 时代物联网蓬勃发展

公司主要从事物联网 Wi-Fi MCU 通信芯片及其模组的研发、设计及销售，主要产品 Wi-Fi MCU 是智能家居、智能照明、智能支付终端、智能可穿戴设备、传感设备及工业控制等物联网领域的核心通信芯片。Wi-Fi MCU 芯片以物联网为主要应用领域，TSR 数据显示出货量年均增速超过 50%，显著高于 Wi-Fi 芯片。物联网行业在 5G 时代将持续景气，将驱动 Wi-Fi MCU 通信芯片市场快速崛起。公司目前是 Wi-Fi MCU 通信芯片市场第一梯队的唯一大陆企业。公司已建立芯片-工具链-物联网开发操作系

统的全产业链体系，客户端公司受到小米、涂鸦智能、科沃斯等知名客户认可。公司在物联网 Wi-Fi MCU 通信芯片竞争优势明显，将受益物联网浪潮实现快速崛起。

博通集成：短期受益 ETC 普及，长期受益物联网带来的无线芯片需求增长

公司产品主要包括 5.8G 产品、Wi-Fi 产品、蓝牙数传、通用无线、对讲机、广播收发、蓝牙音频、无线麦克风等。公司现已经成为摩托罗拉、LG、夏普、飞利浦、雷柏科技、金溢科技、大疆和阿里巴巴等国内外知名企业的芯片供应商。万物互联新机遇，蓝牙、Wi-Fi 迎风起：蓝牙应用领域可分为蓝牙音频、蓝牙数传、蓝牙定位和设备网络，目前公司蓝牙产品主要应用于蓝牙音频和蓝牙数传方向，并有望向蓝牙定位和设备网络扩散。蓝牙技术联盟数据显示，2018-2023 年全部蓝牙设备出货量有望从 37 亿件增长至 54 亿件，年复合增长率为 8%，公司在此领域耕耘多年，有望深度收益。

2.5.5 半导体封测投资标的分析

长电科技：封测行业龙头，管理层调整及先进封测技术持续领航

长电科技作为全球第三大的封测企业，在我国封测市场占有率高居第一。公司分立器件和集成电路封测业务覆盖全球主要半导体市场，并且在先进封装技术方面不断向国际领先企业靠拢。2019 年公司管理层结构改善，由经验丰富的中芯国际团队接管，借鉴中芯国际 13/14 年扭亏经验优化产能和加速公司整合。今年 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，凭借集成电路方面近 30 年丰富的工作经验将对公司实力再度提升。

晶方科技：深耕先进封测技术，行业回暖带来巨大转机

晶方科技是国内 WLP 先进封测技术的领军企业之一，主要专注于传感器领域的先进封测业务。产品应用于消费电子、安防、生物识别、汽车电子等诸多领域。目前公司是全球第二大能提供影像传感芯片晶圆级尺寸封装业务的服务商。2019 年 1 月，公司收购海外公司 Anteryon，其完整的晶圆级光学组件制造量产能力和技术与公司现有的 WLCSP 封测形成良好的协同作用。

受“平安城市、天网工程、雪亮工程”驱动，我国视频监控市场增长率 15%左右，2020 年有望达到 1683 亿。公司高阶 CMOS 封装产品有望持续受益于日渐增长的视频监控需求。此外汽车领域，ADAS 系统镜头数目的巨大需求量也是推动公司封测产片出货量增长的主要动力。据 HIS 数据，随着 ADAS 渗透率提升，2020 年全球汽车摄像头将达到 8300 万枚，复合增速 20%。预计汽车电子、医疗健康、安防等其他应用将是未来 5 年市场成长新动能，作为主要下游封测厂商，晶方科技将优先受益。传感器封测市场中摄像头、指纹识别与 3D 传感仍占较大份额。目前，手机摄像头、指纹识别与 3D 传感渗透率增高都加快了手机传感器的应用，芯片需求快速增长将会是公司未来值得期待的看点。

华天科技：产能逐步回升，海外并购整合良好，稳中求进

华天科技作为一家本土前三、世界前十的半导体封装公司，主营业务覆盖全面，从传统封测到先进封测等多个系列。华天科技近几年一直稳健扩张，财务结构良好，毛

利率一直保持在 15%以上。

- ✓ 天水厂以中低端传统封装为主，包括引线框架、部分 BGA、MCM 和 FC 业务，Q2 产能利用率回升至 90%，预期盈利稳定。
- ✓ 西安厂主要以 QFN 和 BGA 等中端封测技术为主，Q1 产能利用率在 70%左右，Q2 满产，预计全年产能扩张 15%以上。
- ✓ 昆山厂主要业务是包括 WLP、Bumping、MEMS 和 TSV 等 2.5D-3D 高端封测技术，TSV 和 WLP 基本满产，手机前置镜头 CIS 和安防镜头 CIS 封装订单饱满。随着全球市场 Q2 开始恢复，国内市场在华为订单转移加持下恢复速度加快，高级封测需求量预期会大幅度提升。

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，产品覆盖广泛。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，营收规模上升至全球第六。

受全球半导体行业景气度影响，2019 年上半年营收 35.87 亿元，同比增长 3%；归母净利润为-0.78 亿元，同比下滑 177%；毛利率 10.66%，同比下滑 6.41 个百分点。整体行业从去年下半年开始进入下行周期，今年 Q2 已经开始回暖，下半年营收保持进一步增长。

2.5.6 半导体设备投资标的分析

北方华创：国产芯片扬帆远行，核心装备保驾护航

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。

2.5.7 半导体材料投资标的分析

南大光电：半导体材料多点开花，自主可控勇立潮头

公司磷烷、砷烷等电子特气既可用于三五族化合物半导体又是 IC 离子注入的核心材料。相关产品历经数年研发和拓展，业已进入高端 IC 供应链，有望成为公司未来重要的业绩支点。为满足市场需求，公司磷烷、砷烷扩产项目也处于紧锣密鼓进行中，为下一步抢占市场、增厚业绩奠定基础。此外，南大光电自主创新和产业化的 193nm 光刻胶项目，已获国家 02 专项支持，有望率先实现国产突破。2019 年 8 月，公司公告拟采用现金收购及增资方式取得山东飞源气体有限公司 57.97% 股权。飞源气体作为国内含氟电子特气的供应商之一，其主打产品为 NF₃、SF₆ 等，且已进入台积电

电、BOE、鸿海、华星、龙腾、惠科等 IC、面板厂商核心供应体系，有望与南大在客户、技术等方面形成协同，进一步完善公司半导体材料版图，增强南大光电核心竞争力。

江化微：IC 与面板共振，湿电子化学品迎机遇

作为一家专业从事电子化学品的老牌企业，公司自成立以来便始终专注于高端湿化学品的研发生产。经过多年深耕，公司业已具备高纯试剂、蚀刻液、剥离液、显影液等众多产品供应能力，可为面板、光伏、半导体、LED 等诸多领域客户提供湿法制程综合性解决方案。

虽然我国面板产能高居全球之最，但与之配套的核心化学品却国产寥寥，江化微作为国内龙头，无论技术储备还是客户渠道均有多年积累，有望率先填补此类空白。短期来看，公司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。

晶瑞股份：半导体试剂快速突破，锂电池材料稳步成长

作为国内高纯湿电子化学品领衔者，晶瑞股份除了在电子级双氧水和氨水领域达到深厚造诣（SEMI G5 等级）之外，其他高纯试剂如氟化铵、硝酸、盐酸、氢氟酸等产品也已升级至 G3、G4 等级；与此同时在难度较高的电子级硫酸也有良好布局。展望未来，随着公司更多品类的高纯试剂升级至半导体纯度等级，其业绩成长有望提速。此外在快速发展的锂电池行业中，一枝独秀的粘结剂产品也有望给公司带来明确的增长动力。

石英股份：高纯石英砂力争上游，光纤半导体蓄势待发

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，且该部分市场份额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。

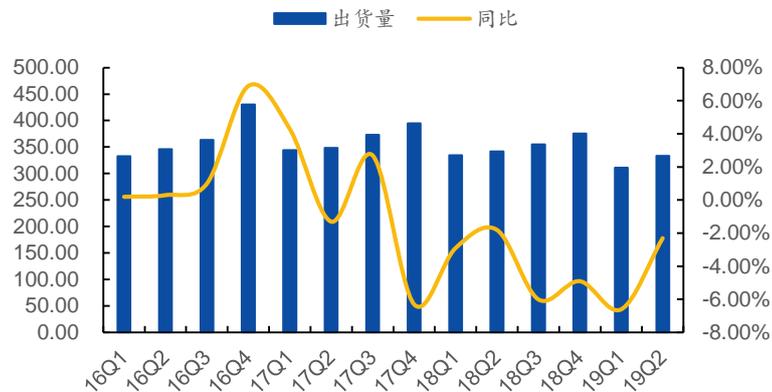
3. 消费电子：手机局部创新，可穿戴设备快速增长

3.1 销量瓶颈持续，局部创新打造增长亮点

3.1.1 智能手机销量瓶颈持续

本轮手机增长周期由 2010 年开始，2016 年之后出货量增速步入个位数，17 年 Q4 以来增速为负，目前未见回暖迹象。智能手机已经进入了零增长甚至负增长的阶段。

图 62：全球智能手机出货量（百万部）



资料来源：IDC，国元证券研究中心

中国区的手机销量同样不容乐观，5G 手机刚刚起步。从 2016 年起，手机出货量进入下降通道，2019 年前 9 个月虽有 1、4、5 共三个月同比增长为正，但从总量角度来说依然处在底部。2019 年 1-9 月，中国手机市场总出货量为 2.87 亿部，同比-5.7%。其中 5G 手机 78.7 万部，占比 0.27%。

图 63：中国手机市场出货量（万部）



资料来源：中国信息通信研究院，国元证券研究中心

2020 年手机销量下滑趋势有望反转。2019 年是 5G 商用元年，2020 年在 5G 手机换机潮带动下，有望结束下滑。安卓系预计 2019 年销量与 2018 年持平，销量至 2023 年出货量增长至 13 亿（CAGR 1.7%）。

表 5：手机销量预测（百万部）

类别	2019 出货量	2019 市场份额	2019/2018 年增长	2023 出货量	2023 市场份额	2018-2023 年复合增长
安卓	1193.2	87.0%	0.0%	1297.8	87.4%	1.7%
IOS	177.9	13.0%	-14.8%	186.6	12.6%	-2.2%
其他	0	0.0%	-91.8%	0	0.0%	-43.2%
总计	1371.1	100.0%	-2.2%	1484.5	100.0%	1.1%

资料来源：IDC，国元证券研究中心

行业集中度上升，中国厂商份额持续提升。2019年Q2，全球智能手机出货量排名前六的厂商为三星(0.75亿, 23%)、华为(0.59亿, 18%)，OPPO(0.36亿, 11%)，苹果(0.35亿, 11%)，小米(0.33亿, 10%)，VIVO(0.28亿, 10%)，排名前六厂商合计市占率已达到80%。10月23日华为在5G终端及全场景新品发布会宣布2019年手机销量已突破2亿台，比2018年提前64天。2019年仅用149天达成1亿手机销量，这一纪录比2018年提前了49天，比2017年提前了105天。尽管受到不利国际环境的影响，华为仍然保持了相对行业极高的增长速度，在全球手机出货量整体疲软的情况下，国产手机厂商市场份额的扩大，有机会带动上游产业链增长。

表 6：2019 年上半年各品牌手机销量

排名	品牌	2019 年第二季度	占比	yoy	2019 年第一季度	占比
1	三星	75.1	23%	6%	71	21%
2	华为	58.7	18%	8%	59.1	16%
3	Oppo	36.2	11%	13%	25.2	9%
4	苹果	35.3	11%	-15%	43.8	12%
5	小米	32.9	10%	0%	27.5	9%
6	Vivo	28.4	9%	-1%	24.3	8%
	其他	64.6	20%		114.6	25%
	全部	331.2		-4%	8.6	

资料来源：国元证券研究中心

3.1.2 海内外运营商快速推进 5G 商用

工信部正式发布 5G 牌照，5G 初步进入商用。工信部于6月6日正式向包括中国电信、中国移动、中国联通在内的四家运营商发放 5G 牌照，国内 5G 正式步入商用阶段。

三大运营商推出 5G 商用套餐。9月开始三大运营商陆续开启 5G 套餐预约服务。10月底，中国移动宣布将在11月1日推出 5G 商用套餐。联通推出最低价为 190 元的 5G 功能包。10月31日，三大运营商正式公布 5G 套餐资费，价格差异不大。中国联通和中国电信的 5G 套餐价格区间为 129-599 元，中国移动价格区间则为 128-598 元。

三大运营商持续推动 5G 相关项目招标进程。10月24日，中国移动启动首次 HAP（高精度卫星定位基准站）设备集采，本次采购规模为基准站设备 4400 套，总预算高达 33611.3274 万元（不含税）。中国移动副总裁赵大春在第十屆全球移动宽带论坛上表示，公司规划 2019 年在 50 个城市建设 5 万个 5G 基站，2020 年将扩大 5G 网络覆盖到超 340 个城市。10月17日，中国联通集团董事长王晓初发言称中国联通已完成今年底 5 万 5G 基站建设计划中的大部分基站建设工作。2.8 万基站已经开通。同时，中国联通和中国电信合建已经进入相应的城市开通程序、调通设备阶段。10月23日，中国联通公告日前已开启中国联通云化数据采集解析平台新建工程招标以提升数据采集解析能力，满足 5G 核心网需求。

3.1.3 5G 终端仍在起步阶段，2020 年进入快速成长期

安卓系头部厂商第一代 5G 手机陆续面世，苹果发力还待来年。今年三星先后推出了

三款 5G 手机：Galaxy S10 5G、Galaxy Note10+ 5G 和 Galaxy A90 5G，其中中国市场发布两款。小米延续高性价比风格，小米 9 Pro 全系都支持 5G 版本，售价 3699 起。华为发布了两款产品，分别是 Mate 20X 5G 和 Mate 30/Mate 30 pro 5G，前一款使用外挂式 SoC，后一款则使用了全新的集成式 SoC。苹果方面则表示，目前 5G 技术不管是基础架构还是芯片都还没有足够成熟，无法满足高品质产品需求。预计苹果 5G 手机会在 2020 年发布。

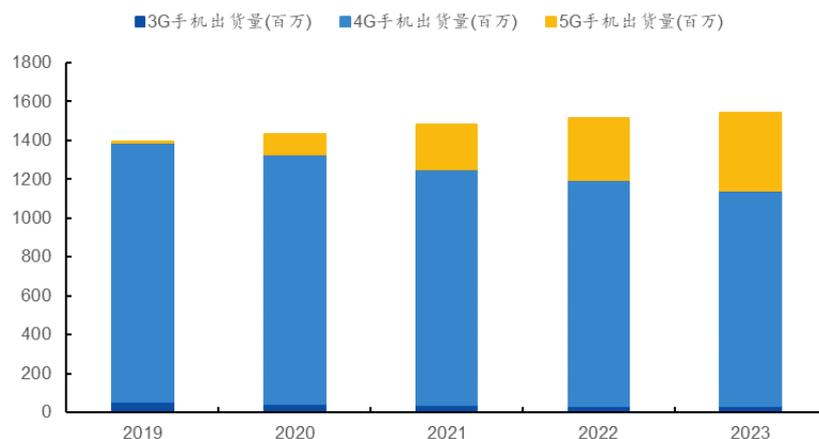
表 7：国内 5G 手机规格参数

品牌	产品	发布时间	售价	集成式 SoC	NSA/SA 双模
华为	Mate 20X 5G	7 月	6199	否	是
	Mate 30/Mate 30 pro 5G	10 月	4999 起	是	是
vivo	iQOo Pro 5G	8 月	3798 起	否	否
	NEX 3 5G	9 月	5698 起	否	否
中兴	Axon 10 Pro 5g	7 月	4999 元	否	否
三星	Note10+5G	8 月	7999 元	否	否
	Galaxy A90 5G	9 月	4499 起	否	否
小米	小米 9 Pro 5G	9 月	3699 起	否	是
OPPO	未知	12 月（预计）	未知	是	是

资料来源：新浪科技，各品牌官网，国元证券研究中心

2020 年 5G 终端进入快速成长期。从中国市场来看，2019 年 9 月，国内手机市场总体出货量 3623.6 万部，其中 4G 手机 3428.6 万部，5G 手机 49.7 万部，占比 1.37%；2019 年 1-9 月，国内手机市场总体出货量 2.87 亿部，其中 4G 手机 2.75 亿部，5G 手机 78.7 万部，占比 0.27%。5G 手机正在加速渗透初期。IDC 预计 2020 年 5G 智能手机出货量将达到整体出货量将接近 10%，出货量超过 1 亿部，到 2023 年 5G 手机渗透率将接近 30%。

图 64：2018-2023 年各代手机出货量预测



资料来源：IDC，国元证券研究中心

3.1.5 5G 快速发展，天线与射频前端最受益

商用模组产品已推出，Aip 封装是新趋势。全球首款面向智能手机和其他移动终端的全集成 5G 新空口（5G NR）毫米波及 6GHz 以下射频模组是 2018 年 7 月高通发布的 QTM052 毫米波天线模组。QTM052 毫米波天线模组系、QPM56xx 6GHz 以下射频模组系列与高通骁龙 X50 5G 调制解调器配合，可以提供从调制解调器到天线（modem-to-antenna）且跨频段的多项功能，并支持紧凑封装尺寸以适合于移动终端集成。2019 年 2 月，高通推出第二代 Aip 产品 QTM525。硕贝德与中芯长电合作的世界首个使用超宽频双极化 5G 毫米波天线芯片晶圆级集成封装 SmartAiP™（Smart Antenna in Package）工艺技术的产品 3 月 19 日发布。

5G 推动了多天线技术阵列系统（Massive MIMO）的应用。5G 的高频高速低延时对天线和射频前端提出了更高的要求。5G 商用频段主要包括低频段（Sub-6GHz）和高频段（24.25GHz-52.6GHz）。两个频段之间天线技术难度和工艺难度差距很大。Sub-6GHz 天线与现有天线差别不大，使用 MIMO 技术可以满足需要。毫米波频段的技术难度表现在：1、几毫米一个全波长对天线的制作精度非常高，2、天线的放大、滤波、基带传输距离中损耗很大。

Massive MIMO 系统通过增加天线数量弥补路径损耗。通常情况下，无线波长越短，天线的最佳尺寸也越小。载波频率的提高对应天线尺寸的减小，这意味着在同样的空间情况下，能放下更多高频天线。因此在天线空间有限的前提下，通过增加天线数量来弥补路径损耗是可行的，Massive MIMO 技术也就此诞生。Massive MIMO 技术不止适用于毫米波段。6GHz 以下的 Massive MIMO 基站同样可以增强覆盖、提升容量。Massive MIMO 天线的波束赋形技术，可以更好的克服电磁波传播路损的损耗，实现天线和基站小型化和商用化。随着通道的增加和覆盖频段的增加，所需的天线数量也会增加。以华为的二代 5G 手机 Mate30 Pro 5G 为例，它有 21 根天线，其中 14 根支持 5G 连接。

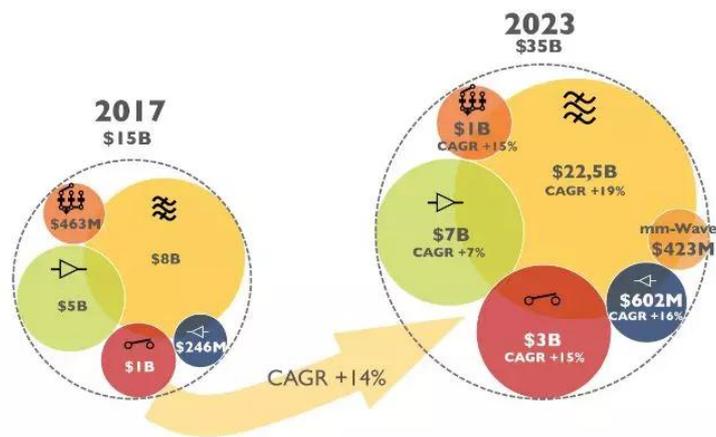
全面屏时代净空区缩小，对天线工艺提出了更高的要求。天线数量增加，净空区减小，对天线位置要求更高。同时，以往逐根通过屏蔽线引出信号到芯片的方案也很难持续。目前一般采取一个芯片管理四根天线的点阵天线模组的方案解决。复杂工艺将进一步提高单价。

射频前端价值量大幅提升。2G 手机中射频前端的价值为 0.9 美元，3G 手机中上升到 3.4 美元，目前高端 LTE 手机中射频前端价值量已经 15.30 美元，5G 手机中将再次大幅提升。

今年单部手机中的滤波器需求将达到 30-40 只，占整个主板成本超过 11%。5G 的来临对滤波器行业的影响巨大。一方面，5G 新频段增加，单部设备中的滤波器数量势必会增加；另一方面，新的技术引入如 MIMO、载波聚合，对滤波器的性能。按照目前的 MIMO 架构，每根天线后都为加上滤波器，滤波器数量会随天线数量的增长而增长。未来单机使用的射频滤波器数量将超过 50 个，部分手机的使用量甚至会超过 100 个。按 50 个滤波器计算，单机价值量将达到 12 美元以上。

根据 Yole 的预测，到 2022 年，射频组件的总市场规模将达到 350 亿美金，其中增长最快的是滤波器，将达到 163 亿（年复合增长 21%）。

图 65：2017-2023 年射频组件细分市场预测



资料来源：Yole Development, 国元证券研究中心

手机滤波器主要包括声波滤波器（BAW）和声表面波滤波器（SAW）。SAW 滤波器主要被 Murata、TDK 等日本厂商垄断，而 BAW 滤波器则是 Avago（被 Broadcom 收购）和 Qorvo 占据了全球超过 95% 以上份额。目前国内布局相关行业的上市公司主要是信维通信（向德清华莹增资 1.1 亿，持有 19% 的股权，德清华莹是中电科 55 所旗下射频电子板块中聚焦声表材料和器件的专业化公司，国内最早研制生产铌酸锂压电晶体材料和声表面波滤波器产品的企业之一）。

3.1.6 头部厂商布局折叠屏，量产仍需时日

头部厂商布局折叠屏，新品陆续出炉。折叠屏最早出现是在 2018 年年底，柔宇科技发布全球第一款可折叠手机，综合评测并不尽如人意。随后三星在 SDC2018 上发布了 Galaxy Fold 可折叠手机原型演示机，采用称之为 InfinityFlex 的柔性可卷屏幕。该手机采取向内折叠的方式，外屏为 4.59 英寸，分辨率 840x1960，内屏为 7.3 英寸，分辨率 1536*2152。这款手机原计划是在 19 年 4 月发布，但由于测评中出现的种种问题，最终于 9 月发布，售价 1980 美金（512G）。三星主要的改进包括：1、将之前易被揭下的保护膜延伸到边框里面；2、铰链的顶部和底部增加保护盖防尘保护；3、屏幕下方添加金属元素增加质感。华为 Mate X 今年 2 月份首发，10 月 25 日发售，售价 16999 元人民币（欧洲价格 2299 欧元）。目前除了三星和华为有成熟产品推出之外，小米、OPPO、微软、摩托罗拉、LG 等新老厂商也在准备相关产品。

图 66：目前量产的两款折叠屏手机



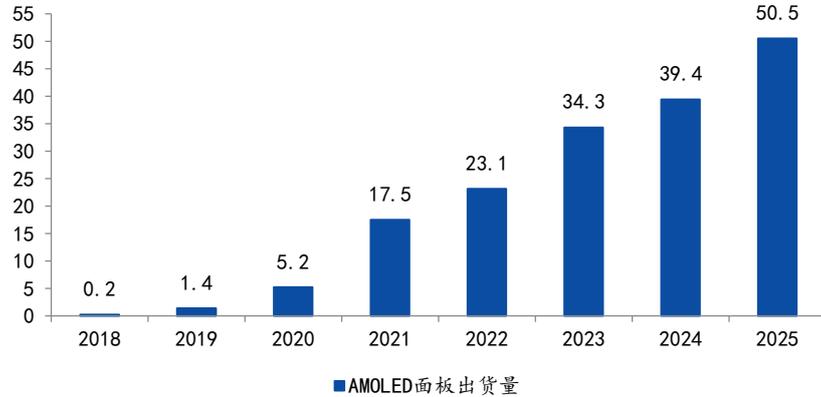
资料来源：品牌官网，国元证券研究中心

屏幕形式多样，未来仍有想象空间。从目前的产品和专利来看，折叠屏除了三星外折与华为内折的方式，还有 LG 的外挂屏幕、摩托罗拉上下折的瘦长带鱼屏，还有小米的 360 度环绕屏等。Mate X 屏幕采用柔性 OLED，并采用了双层的聚酰亚胺高分子薄膜结构，闭合时正面尺寸为 6.6 英寸，打开约 8 英寸，该结构可以使屏幕强度提升 40%。三星 Galaxy Fold 内屏展开可以达到 7.3 英寸，折叠情况下为 4.6 英寸。华为的柔性 AMOLED 屏来自京东方，三星采用的是自家品牌的 OLED 柔性屏。截至 10 月 22 日，三星 Galaxy Fold 销量已超 50 万台。明年三星可能会发售价格更低的折叠屏产品，帮助三星折叠屏手机冲击 600 万年销量。

折叠屏当前依然面临三大难点。1、柔性屏生产难度大。柔性 OLED 一般采用塑料基板，组成整个显示板的数层薄膜总厚度不到 0.2mm。生产屏幕需要经过玻璃基板上电路制作、OLED 有机材料蒸镀、触控工艺、柔性基底与玻璃基板剥离、加上上下保护膜、模组工艺等多个流程，目前仅有三星、京东方可批量供货，柔宇自供数量不多，主流厂商良品率仅为 70%-80%，其他厂商还在建设阶段。2、产品自身设计尚有缺憾。不仅三星、华为由于产品问题推迟了发布会时间，柔宇 FlexPai 的重量、厚度、屏占比等也不尽如人意。3、软件生态支持不佳。支持大小屏切换的软件目前只有三星和谷歌的小部分应用。屏幕折叠和展开的流畅度不够，界面切换明显。

柔性屏未来可期。手机瓶颈期厂商有动力推进变革型产品。折叠屏对平板等产品的替代性意味着更大的市场空间。据 IHSMarkit 预计，到 2025 年可折叠 AMOLED 面板出货量将达到 5000 万，占 AMOLED 面板总出货量（8.25 亿）的 6%，占柔性 AMOLED 面板总出货量（4.76 亿）的 11%。

图 67: AMOLED 面板出货量 (百万)



资料来源: IHSMarkit, 国元证券研究中心

3.1.7 更多镜头, 更高像素成新机主要卖点

双摄已成中高端机型标配。手机的轻薄化趋势下, 单摄像头的成像质量受制于传感器尺寸和镜头素质, 参数提高无法解决高感表现差、背景虚化不到位, 特写不足等问题。双摄像头手机应运而生。双摄方案经历 11/12 年的萌芽期, 14/15 年的探索期, 于 16/17 年在苹果、华为等厂商的带动下, 迎来爆发期。进入 2018 年, 全球重点品牌大幅拓展双摄像头, 从旗舰机型到中端机型的持续渗透。2018 年全球智能手机双摄渗透率已经达到 40%, 国产安卓机型渗透率超过 50%, 双摄已成中高端标配, 持续向中低端的渗透。

图 68: 2014-2018 全球智能手机双摄渗透率



资料来源: 中国产业信息网, 国元证券研究中心

后置摄像头数量迅速增长。为了解决消费者痛点, 实现产品差异化, 多摄像头手机开始崭露头角。多摄的优势在于其能够实现多个双摄方案的叠加, 满足多个场景的拍摄需求。2018 年华为发布 P20 Pro 徕卡三摄智能手机 (40M 主摄+20M 黑白+8M 长焦), 具有超级夜景功能、可以实现 3 倍光学变焦, 使三摄开始成为智能手机新的标杆; 2019 年华为发布 Mate30 Pro 四摄智能手机 (40M 电影镜头 (超广角镜头)+40M

超感光镜头+8M 长焦+TOF), 能够实现超级暗光拍摄及超高速摄影, 性能媲美专业相机。三星、小米、OPPO、摩托罗拉等头部手机品牌厂商都有旗舰手机配置四摄镜头。小米新品 CC9Pro 更是搭载了五枚摄像头, 除了一亿像素的主摄像头, 余下四颗分别是 1200 万像素经典人像相机、2000 万像素超广角、1.5cm 超级微距、超长焦镜头。四枚副摄像头与主摄摄像头同样配备四轴光学防抖。预计未来随着 VR、AR 应用的发展, 对镜头采集环境信息要求提高, 镜头的数量质量仍将进一步提升。

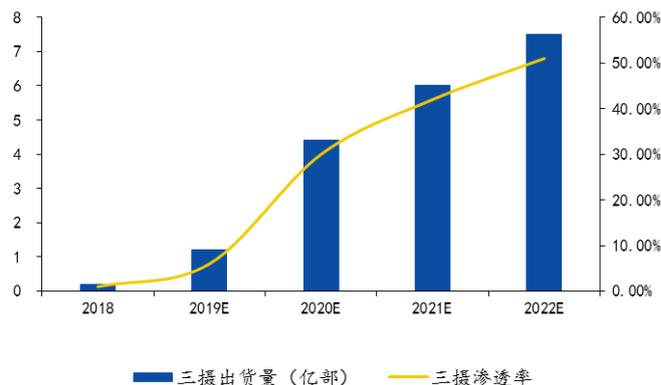
图 69: 小米 CC9 后置五摄



资料来源: 品牌官网, 国元证券研究中心

预计全球搭载三摄智能手机出货量将从 2019 年的 1.3 亿部提升到 2022 年的 7.5 亿部, 渗透率从 6% 提升至 51%。参考双摄三摄渗透路径, 四摄、五摄的渗透速度也将在未来 2-3 年内快速推广。同时, 随着对手机前置镜头要求的提高, 2020 年前置双摄镜头有望出现。

图 70: 2018-2022 年全球三摄智能手机出货量及预计



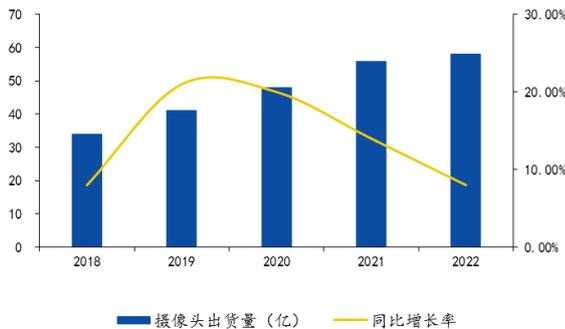
资料来源: 中国产业信息网, 国元证券研究中心

LCD 屏下指纹方案商用在即, 单机镜头使用量再提升。全面屏化的时代下, 正面式指纹识别识别将影响屏占比, 而背面式操作不便且需要挖孔。而屏下指纹识别方案既

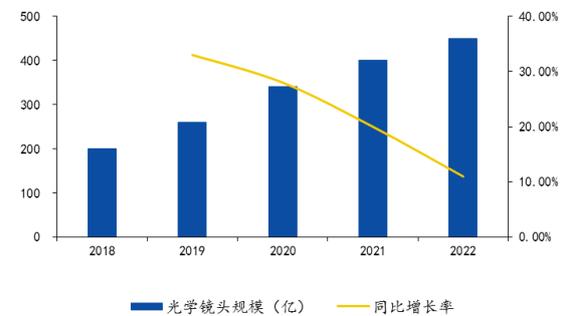
满足了全面屏化的要求，同时也符合用户传统的操作习惯，有望成为手机生物识别发展的新趋势。目前受制技术瓶颈，屏下指纹主要搭载在 OLED 屏幕机型上。汇顶研发的超薄 LCD 屏幕指纹识别芯片最快将在年内量产，台系方案商产品进度与汇顶类似，预计 2020 年将成为 LCD 屏下指纹爆发年。作为核心组件的镜头也将迎来新的增长空间。

未来 4 年全球手机摄像头出货量 CAGR 将达到 15.3%，摄像头模组市场规模将超过 2500 亿元。受益三摄、四摄等多摄摄像头渗透率快速提升，尽管全球智能手机出货量平稳增长，未来 4 年全球智能手机摄像头出货量将从 2018 年的 34 亿个增长至 2021 年的 55.8 亿个，CAGR 达到 15.3%。预计 2021 年全球智能手机摄像头市场规模将增长至 2512 亿元，CAGR 为 15.5%。2019 年全球智能手机光学镜头市场规模将有望达到 250 亿元以上，同比增长 33%，未来 3 年 CAGR 达到 27.2%。

图 71：2018-2022 年全球智能手机摄像头出货量及预测 图 72：2018-2022 年全球智能手机摄像头出货量及预测



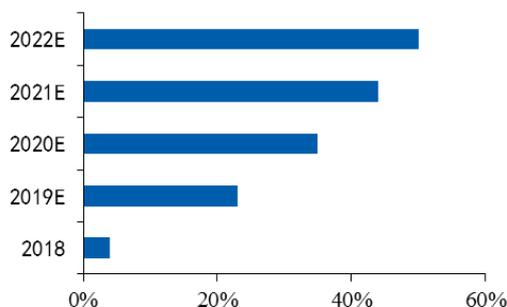
资料来源：中国产业信息网，国元证券研究中心



资料来源：中国产业信息网，国元证券研究中心

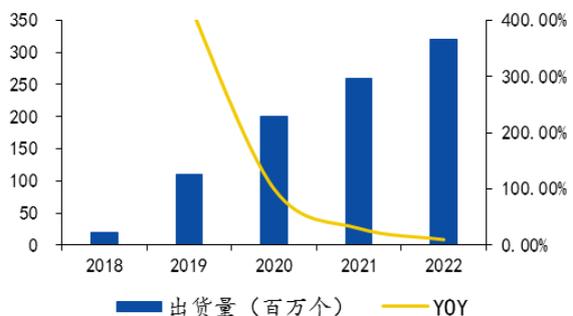
2019 年使用屏下指纹传感器的智能手机出货量将达到 1 亿台以上，2020 年进一步增至 2 亿台。市场空间超 20 亿美元，有望在未来 3 年保持高速增长。由于超声波指纹识别技术目前还不能大规模量产，成本及功耗也比较高，而光学屏下指纹识别技术产业链成熟且成本较低，因而国内主要手机厂商普遍选择了光学屏下指纹方案。未来随着华为、三星、OPPO、vivo 等安卓厂商将屏下指纹方案从旗舰机渗透至中高端机型，成本将快速下降，渗透率将快速提升。在光学式指纹识别的推动下，

图 73：2018-2022 年屏下指纹识别占比



资料来源：中国产业信息网，国元证券研究中心

图 74：屏下指纹模组出货量及增速预测



资料来源：手机中国产业信息网，国元证券研究中心

3.2 可穿戴亮点频出，VR/AR、手表、耳机百花争艳

3.2.1 可穿戴设备行业增速回升

可穿戴设备 2019 年上半年同比增速高达 43.2%。根据 IDC 的统计，2019 上半年可穿戴设备全球出货量达约 8380 万，同比增速高达 43.2%。可穿戴设备增速在 2018 年上半年陷入低谷，2018Q1 单季度增速仅 1.2%，2018Q2 增速也仅为 5.5%。随后受各品牌新品持续推出推动，Q3 开始复苏出货回升至约 3200 万，同比增速 21.7%。2019 年上半年增速依然高达 43.2%，显示行业增速重回高速增长轨迹，帮助相关厂商对冲手机端变动的的影响。

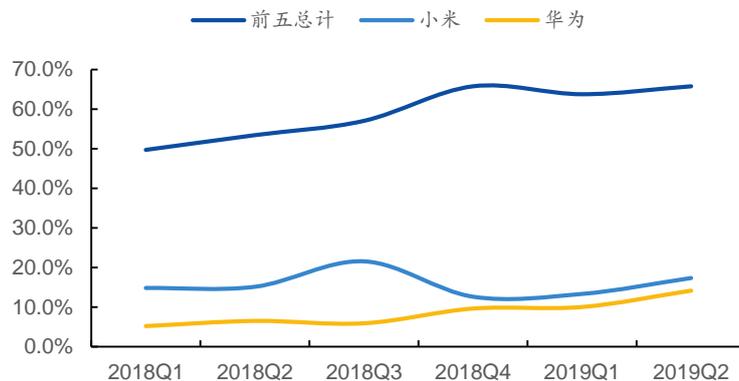
表 8：2019H1 可穿戴设备出货量（百万）

公司	19H1 出货量	19H1 市场份额	18H1 出货量	18H1 市场份额	同比增速
苹果	17.9	21.4%	13.3	22.7%	34.6%
小米	12.5	14.9%	8.1	13.8%	54.3%
华为	9.8	11.7%	3	5.1%	226.7%
三星	7.5	8.9%	2.8	4.8%	167.9%
Fitbit	6.4	7.6%	4.8	8.2%	33.3%
其他	29.7	35.4%	26.5	45.3%	12.1%
合计	83.8	100.0%	58.5	100.0%	43.2%

资料来源：IDC，国元证券研究中心

行业发展复制手机轨迹：一超多强+集中度提升趋势明显。在过去的一年中，排名前五厂商的市场份额由 2018 年 H1 的 54.7% 提高至 2019 年 H1 的 64.6%。2018 年 Q3 起小米、华为等厂商的新产品陆续推出对销量推动作用明显。分厂商来看，小米凭借高性价比的手表类产品，2019 年 Q2 超越苹果，成为单季度市占率第一。华为表现亮眼，过去 4 个季度出货量同比增长分别为：20.3%（2018Q3）、248.5%（2018Q4）、282.2%（2019Q1）、175.7%（2019Q2），市场份额稳居第三。三星开始发力，与 Fitbit 分别占据了四五位。

图 75：可穿戴设备市场份额变动趋势



资料来源：IDC，国元证券研究中心

2023 年可穿戴设备整体出货量有望增至 2.79 亿，手表仍是大头。IDC 预测，到 2019

年底的时候，可穿戴设备市场将整体迎来 15.3% 的增长，出货量达到 1.985 亿。到 2023 年的时候，出货量有望冲击 2.79 亿。其中手表占其中的 47.1%，Apple Watch 约占 3610 万。

3.2.2 智能手表与 TWS 耳机增长迹象明显

苹果仍占智能手表半壁江山，谷歌收购 Fitbit 加入战局。根据调研机构统计，2019 年 Q2 全球智能手表出货量已经超过 1200 万，同比高达增长 44%。Apple Watch 仍以高达 46% 的市场份额保持第一，三星、Fitbit 分列二三位。11 月 1 日美股盘前，谷歌母公司 Alphabet 公告将以每股 7.35 美元的价格收购 Fitbit，交易总金额 21 亿美元（约合 148 亿元人民币），谷歌的软件优势与 Fitbit 的硬件经验配合值得期待。

表 9：2019Q2 智能手表出货量（百万）

排名	品牌	2019 年 Q2	占比	2018 年 Q2	占比
1	苹果	5.7	46.4%	3.8	44.4%
2	三星	2	15.9%	0.9	10.5%
3	Fitbit	1.2	9.8%	1.3	15.2%
	其他	3.4	27.9%	2.6	29.8%
	全部	12.3		8.6	

资料来源：IDC，国元证券研究中心

Airpods pro 再升级，展示 TWS 耳机无限可能。10 月底苹果正式上架 Airpods Pro。在第一代的基础上，提供了降噪和通透两种模式，适应更多使用场景。在主动降噪的实现上，Airpods Pro 将对内麦克风放置在振膜前面，离耳道更近，以期达到更好的降噪效果。但这种方案更容易导致反馈麦克风工作时受到发声单元的影响，对声学设计能力和算法能力要求都很高。而在通透模式中，对外麦克风会收集环境声音在耳腔内播放，以抵消入耳式耳机。在操作模式上，通过尾部的压力传感器，也将 Airpods 的敲击模式改为按压模式，进一步减少必须通过手机进行的操作。

图 76：Airpods pro 拆解



资料来源：苹果官网，国元证券研究中心

创新带动销量，Airpods Pro 供不应求。10 月底苹果正式上架 Airpods Pro，10 月

30日凌晨上架。之后由于销售火爆，中国区发货时间不断延迟，10月30日晚间即延迟至3-5天发货，11月初发货周期已经延长至2-3周。

苹果最受益，非苹果系进入渗透期。除iPhone外，苹果其他产品收入自2017年起迈入高速增长，增速基本维持在30%以上，2019财年第四财季增速更是高达53.99%。但无论是手表还是耳机，非苹果系可穿戴产品缺乏爆款，但随华为、三星、OPPO、vivo、小米等头部手机厂商入局，Sony、BOSE等传统耳机厂商及爱奇艺、网易云等多方入局，增长周期也已经开始启动。

3.2.3 华为新品发布，5G助力VR/AR成长

华为、苹果依然持续布局虚拟显示领域。今年10月华为发布VR Glass。这款头戴式设备重166g，厚度仅为26.6mm，可以进行0-700°范围内的近视调节，支持华为VR视频+华为VR应用市场，售价2999元，预计将于12月开售。苹果除了在硬件方面持续申请专利，也在持续优化软件平台ARKit。高通在今年的MWC上发布了全球首款扩展现实Snapdragon XR1专用芯片，作为AR/VR头显设备芯片，Snapdragon XR1可以实现6自由度、运动跟踪控制器和视觉惯性里程计(VIO)头部跟踪等功能。

表 10：苹果现有部分AR相关专利

申请时间	专利名称	专利内容
2008	个人显示系统	让消费者在家中就可以模拟电影院观影的体验。
	头戴式显示系统	将图像投影到设备的玻璃显示屏上，需要连接到iPod等视频播放设备上。
	视频头显专利	提供矫正视力的功能和允许用户观看3D内容
2009	带摄像头的3D显示器	可以结合周围环境监测用户的头部运动，可以让用户从不同视角来观看3D图像。
2011	地图设计	实时估计两个点之间的距离
2014	AR系统	在现实环境中叠加信息
	车载VR系统	提供娱乐功能，减轻晕车感。
2019	AR眼镜	帮助视力受损患者
	具有调节机制的头戴式显示器	如何穿戴头显，以及针对头显调节方式的优化。
	头戴式显示器的热量调节	通过多个风扇来帮助散热。
	AR头显光学模组	感知左右两个眼镜的注释方向、用户头部位置、方向以及对应变化。
	搭载有源光学注视点技术的头戴式设备	通过透视摄像头来向用户显示真实世界的对象。

资料来源：集微网，映维网，腾讯科技，国元证券研究中心

5G的高频高速低时延的特点有助于解决VR/AR设备现存的部分问题。受制于现有网络速度，VR/AR设备存在时延长、眩晕感强烈、分辨率低等问题。有线网络连接方案则限制了用户的活动空间。5G理论网络速率达到10GB，端到端时延低至20毫秒，配合云计算，能够有效降低时延，提高分辨率，改善由此导致的眩晕问题。同时，将运算和渲染放到云端，可以降低对终端设备的要求，降低硬件成本。另一方面，

VR/AR 又将为 5G 发展提供更多应用场景。目前韩国 5G 用户使用流量中，大约 20% 用于 VR/AR 内容。5G 的快速商用，能够促进 VR/AR 的普及。MarketsAndMarkets 预测 VR 市场规模将从 2018 年的 79 亿美元增长到 2024 年的 447 亿美元 (CAGR+33.47%)。根据 IDC 测算，到 2022 年，AR/VR 整体出货量从 2018 年的 890 万增长至 6600 万台；其中 AR 产品占 40% 左右；未来全球 AR 市场将以超过 69% 的年均复合增速增长，到 2024 年，全球 AR 市场规模将达到 2872 亿元。

3.3 消费电子重点标的及投资建议

展望未来，我们依然认为 5G 是消费电子中期最大的机会所在。5G 对相关射频前端和天线的 ASP 提升明显，是终端用量和单品价值量的双重指数级提升。建议持续关注**硕贝德**。

同时，站在传统的手机升级角度，光学、屏幕关注度不减。光学指标现已成为消费者衡量手机性能的关键指标，后置三摄加速渗透，四摄甚至五摄迅速出现。前置摄像头目前主流仍为单摄，伴随 VR、AR 的加速渗透，摄像头会由传统的拍照工具升级为周边信息收集的主要途径之一。后置多摄像头、前置双摄、3D-sensing 的接力升级趋势会持续推动 ASP 上行。折叠屏机型产生与 OLED 屏幕渗透率提升利好龙头屏幕厂商。同时，屏下指纹识别方案突破 LCD 瓶颈，进入商用阶段，也将带动产业链厂商迎来新的机会。建议关注**联创电子**、**京东方**、**TCL 集团**。

可穿戴设备在 2019 年经历了底部回升，TWS 耳机和手表增长明显。从行业格局来看，苹果优势持续，更多的安卓头部厂商入局，希望借助自己原有积累打开新品局面，从而构建自己的生态体系。预计 2020 年是可穿戴设备持续普及的一年。建议关注**长信科技**、**歌尔股份**。

3.3.1 硕贝德：聚焦天线主业，定增保障后续发展

公司的天线产品持续拓展新客户，加大现有客户渗透力度。终端方面，正式进入了全球前五大的手机厂商供应链，持续提升份额，率先完成 5G 手机天线的验证，LCP 天线进入客户验证阶段，无线充电接收端绕线工艺具备量产条件；车载天线方面，公司与新能源车厂及传统厂商陆续展开合作，同时储备 V2X 天线产品；在基站客户方面，公司获得国内主流设备商宏基站天线供应商资格，并实现产品的小批量出货，预计下半年随客户宏基站出货，成为新的收入增长动力。2019 年 7 月，公司公开发行可转换公司债券预案，拟募资 2.37 亿，总 2.45 亿投资 5G 天线扩产建设项目。项目达产后，预计每年可新增 5G 天线 57,967.00KPCS，产能扩张有助于公司在产业发展初期利用研发优势，抢占市场，占据优势地位。

收购合众导热，产业链布局再下一城。公司以自有资金 3087.5 万元受让东莞市合众导热科技有限公司 65% 的股权。合众导热成立于 2017 年 6 月，主要从事导热、散热材料等研发、生产及销售，现有 3 项发明专利和 7 项实用技术专利，产品可用于手机、笔记本、基站等领域。手机的大屏化、强算力、多频段趋势将对手机的电池容量和散热能力提出更大的挑战。本次收购有助于发挥两家公司客户协同性优势，培育新的利润增长点。

3.3.2 联创电子：深耕镜头领域，车载抢得先机

公司 2013 年即是高清广角镜头全球第一，目前是 Gopro 产品镜头全球最主要的供应商。在安防监控、警用监控领域，公司市占率为全球第一，产品供应英国、美国警务系统；在模造玻璃领域，公司位于全球第二。车载镜头 17 年进入特斯拉供应链，18 年量产出货。公司是英伟达唯一认可的镜头厂商，下游客户包括 Magna、Continental、德赛。同时，公司也是 Mobileye 的第二两家认证厂商之一，有 8 款产品通过认证。根据 IHS 的估算，全球车载摄像头出货量将从 2014 年的 2800 万枚增长到 2020 年的 8300 万枚，复合增长率达 20%。作为车载镜头领导者，预计车载镜头业务未来三年增长率超过 20%。

光学镜头技术先进，下游客户导入一线品牌。公司全玻技术世界领先，玻塑技术在国内也处于领先地位。公司现已做到龙头 ODM 厂商全覆盖。H 客户端，公司凭借自己先进的模造玻璃生产能力，独家配合研发 Mate20 人脸识别的激光准直镜头。S 客户端，公司作为台湾方案厂唯一供应商，配合 S 客户出货屏下指纹识别镜头。预计随 LCD 版屏下指纹识别方案的商用，公司将添新的增长动能。

3.3.3 歌尔股份：深度受益 TWS 耳机增长

公司 TWS 耳机业务是北美大客户的供应商之一，18 年度过资本投入期后，良率迅速爬坡，现利润情况符合预期。公司作为声学器件提供商和整机制造商，预计随大客户产品持续放量。同时公司在非 A 产品平台扩展卓有成效，作为方案提供商，公司有望在非 A 客户端获取更多利润。

VR/AR 相关产品技术领先上布局。歌尔是行业领先的整机制造商，提前储备前沿光学产品技术，占据 AR/VR 代工的 70% 以上市场，与众多头部厂商都有合作。公司之前公告的越南、东莞、潍坊、荣昌、威海园区都在积极扩产，产能利用率饱满。预计中长期随 VR/AR 行业自底部回升，营收有望加速增长。

5.3.4 长信科技：可穿戴如期而至，新产能蓄势待发

可穿戴行业增速重回高速增长轨迹。长信结合自身优势，布局触控显示模块一体化项目。项目进展顺利，现有在手订单饱满，除了传统的 A 客户，非 A 客户的可穿戴设备产线订单量开始起量，后续产线会陆续开出。

产业布局完整，深度受益屏幕升级趋势。公司是在触控显示产业链中游模组布局最全面，技术最先进的公司之一。中大尺寸轻薄型一体化业务中，ITO 导电玻璃产销规模、减薄业务规模均是行业龙头，减薄量达到全国的 1/3，客户涵盖 Sharp、JDI、LG、BOE 等面板巨头，2016 年成功打入 A 公司 NB&PAD 的供应链。中大尺寸触控显示一体化模组产品获得国际知名新能源汽车厂商 T 客户和 B 客户的认可，传统车厂订单也在陆续落地。中小尺寸触控显示一体化业务上，公司也已成功打入目前国内主流客户的高端机型。未来将进一步受益全面屏渗透率提升。募投项目为未来柔性 OLED 业务更广泛的应用场景奠定良好的基础。

4. 液晶面板：底部迹象明显，静待价格回升

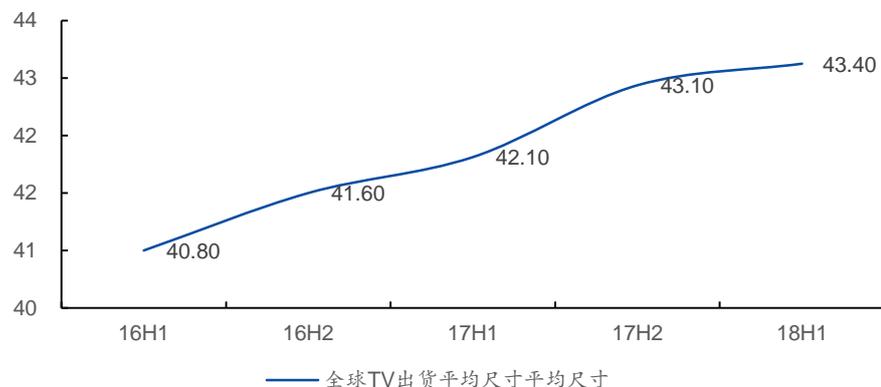
4.1 需求端：传统领域需求稳中微升，新产品带动新需求

4.1.1 传统领域需求稳中有升

电视仍是面板最主要的应用领域。2017年各应用需求面积中，电视占总需求面积的67%，显示器占比为13%，手机为7%，其余依次为笔电/平板、商显、车载、其他。

三大因素仍将提升TV面板需求空间：数模转换及信号升级、大尺寸化、超高清电视快速普及。(1)数模转换及信号升级带动替换需求：未来5年内全球将有超过40个国家和地区出于数模转换及信号升级需求进行电视更换。(2)大尺寸化延续：根据AVC调研数据，2018年上半年全球TV平均尺寸由2016年上半年的40.8"升至43.4"。大尺寸化仍在延续，其中中国区平均尺寸47.4"，亚太区(除中国日本)平均尺寸仅为36.8"，仍有进一步提升空间。(3)超高清电视快速普及：2019年，工信部、国家广播电视总局、中央广播电视总台联合发布了《超高清视频产业发展行动计划(2019-2022)》，提出“4K先行、兼顾8K”的总体技术路线，同时明确提出到2022年，4K电视全面普及、8K电视渗透率达5%的发展目标，按计划要求，保守估计我国2018至2022年4K电视出货量复合增长率为20%，同时产品升级带动单机价值量提升，预计未来三年中国将有5亿台置换需求市场。

图 77：全球 TV 出货平均尺寸（英寸）



资料来源：AVC，国元证券研究中心

车用显示器、PID、智能手表和 OLED 电视市场需求增长更为明显。IHS 预测，2017 年到 2025 年，车用显示器和商用显示市场显示器需求的复合年增长率 (CAGR) 均达到 7%，智能手表显示器需求的 CAGR 将达到 8%，OLED 电视的复合年增长率更是高达到 32%，高于市场整体的 4%，将成为接下来的增长动力。商用显示市场近年来都保持 10 个点以上的增长，2018 年市场规模约 745 亿，同比增长 32%。车载显示面板 2018 年全球出货量大约是 1.6 亿片 (不包含后装)，预计 2019 年出货 1.7 亿片，同比增长约 5%，屏幕数量和规格持续升级。同时，考虑到 2018 年全球整车 CSD 和 ICD 搭载率将达到 63% 和 64%，替换需求也将持续增长。

各终端应用依然延续大尺寸化趋势。65 寸及以上大尺寸面板全球出货量在 2016 年至 2018 年期间由 1100 万片增长至 2289 万片，实现翻倍以上增长。预计 2019 年出货能达到 3600 万片以上。截止 2018 年 Q1，8 寸及以上 CSD 出货比重达 41%，9 寸及以上 ICD 的比重达 9%。

图 78：65 寸及以上大尺寸面板全球出货量



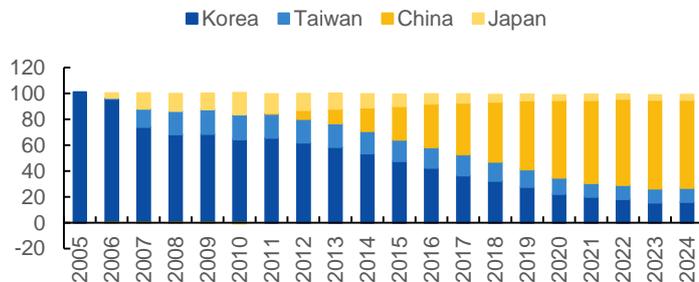
资料来源：IHS, 国元证券研究中心

“智慧屏”推出，助力需求回暖。2019 年华为先后推出了荣耀智慧屏和华为智慧屏。除了常规电视的功能之外，华为智慧屏还搭载了鸿蒙智慧芯片、AI 慧眼、Huawei Sound 智慧音响、Huawei Share 智慧跨屏等多项技术。AI 慧眼可以支持 1080P 视频通话，同时兼具根据外部环境调整画面效果等功能。通过 AI 慧眼对人体数据的采集，AI 健身等之前体感游戏机专属功能也可以轻松实现。对比传统产品，华为利用自身优势，帮助智慧屏实现更多功能。华为全场景 1+8+N 的全面布局也为利用终端产品优势，构建全场景平台奠定了良好的基础。革新性产品的推出有望带动电视出货。

4.2 供给端：中国地区高世代线投产，带动全球市场供给放量

中国大陆产能占比升至 53%。随着中国大陆持续的大尺寸面板产能投资，2017 年中国大陆（包含海外面板厂在大陆投资）第一次成为全球高世代线产能最大的地区，占比约为 40%，今年该占比已经提升至 53%，并有望在 2024 年达到 68%。大陆已经成为在高世代线产能中占据统治优势的地区。

图 79：2005-2024 年高世代线产能分布



资料来源：IHS, 国元证券研究中心

大陆台湾韩国面板厂策略有别。2019 年全年液晶电视面板产能面积产能增长的主要来自 BOE 合肥 G10.5 代线满产，华星光电 G10.5 代线和惠科滁州 G8.6 代线量产爬坡。中国面板厂在 G8.5 代线调整供应尺寸，减少 32 寸供应，转为生产 43 寸面板，G10.5 代线产能的释放则增加了 65 寸和 75 寸面板供应大幅增加；台湾面板厂在 6 代线增加 40 寸-50 寸的产能供应；韩国面板厂依然利用先发优势，持续增加大尺寸。

中国大陆地区厂商未来两年依然积极扩产。未来两年，中国大陆地区面板厂商仍将有 6 条 8.5 代以上 LCD 产线投产，新增产能折算出货面积约为 0.6 亿平方米，CAGR 在 24.34%，规划投产的 OLED 面板产线 5 条，分别为 4 条 6 代线和 1 条 8.5 代线，新增产能折算出货面积约为 905 万平方米，CAGR 为 58.52%。

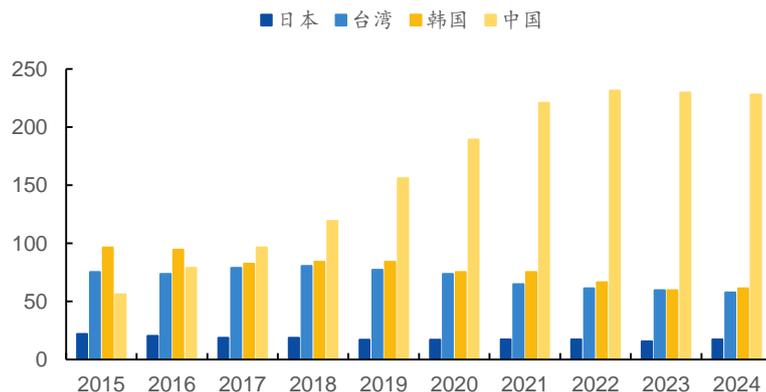
表 11：未来 2 年中国大陆地区规划投产的 LCD 面板产线

面板企业	地址	产线	建设周期	月产能 (K)
京东方	武汉	10.5 代线	2017-2020	120
华星光电	深圳	11 代 TFT-LCD 及 AMOLED 生产线	2018-2020	105
鸿海	广州	10.5 代线	2017-2020	90
	重庆	二期 8.6 代线	2017-2019	70
惠科电子	绵阳	8.6 代线	2018-2020	120
	郑州	11 代线	2018-2020	90
信利光电	眉山	5 代线	2017-2019	140

资料来源：IHS, AVC, 58display, 各公司公告, 国元证券研究中心

大陆面板厂高世代投资暂缓，预计 2021 年后面板产能面积供给减少。据 IHS Markit 数据，全球面板产能面积预计在 2021 年左右达到顶峰。此后随着大陆面板厂商投资减速以及面板厂商开始老旧产能出清改造，全球面板产能面积将可能逐渐开始下滑。

图 80：2015~2024 全球面板产能面积及预测



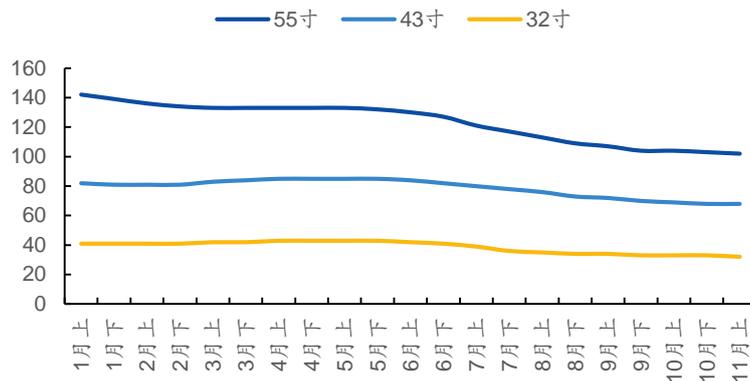
资料来源：IHS, 国元证券研究中心

京东方 2018 年电视面板出货量排名第一。根据群智咨询的研究，得益于新产线满产，BOE 在 2018 年显示屏出货量同比增长 24%，出货面积同比增长 45%，电视面板出货量位列第一。

4.3 供需不平衡下价格承压，主流厂商调整稼动率应对

在大尺寸面板厂持续投产带来的供需不平衡下，面板价格经历了一轮大幅下跌。55寸面板价格从19年1月的142美金降至8月下旬的109美金，43寸面板价格从19年1月的82美金降至8月下旬的73美金，32寸面板价格从19年1月的41美金降至8月下旬的34美金。

图 81：2019 年液晶面板主流尺寸价格变动趋势



资料来源：Wind, 国元证券研究中心

面板价格现已降至逼近面板厂成本区间。电视面板价格在经历自5月开始连续4个月的大幅降价后，超过一半的尺寸皆已跌破现金成本。以最具代表性的32寸面板为例，根据WitsView的研究，2019年1月，32寸面板现金成本约为40美元，销售价格却仅为41亿美元。

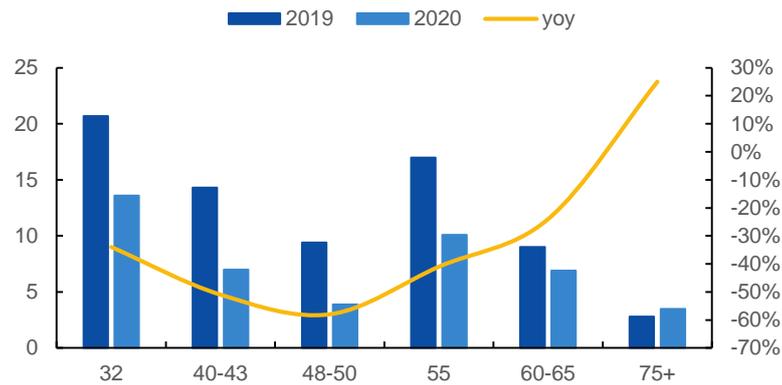
需求减速下，面板厂调低稼动率。面板厂亏损持续扩大，各大面板厂2019年持续调整稼动率。根据IHS统计，Q1全球面板厂商的平均产能利用率为89%，Q2跌至82%，创3年来新低。九月份开始，各大面板厂开始新一轮的稼动率调整，其中，减产最积极的三星显示(SDC)预计九月及十月7代线投片减少超过五成，8.5代线则约三到四成。友达从九月开始减少8A(8.5代线)及6B(6代线)投片，8A投片第四季预计减少50%左右。6B投片第四季预计减少20%。京东方合肥厂以及彩虹8.6代线投片减低幅度也在20%左右。稼动率的降低导致单位固定成本的增加，最终加剧面板厂的盈利负担。三星Display第一季度营业亏损即为0.56万亿韩元，同比下滑236.59%。

中华映管申请破产，行业触底迹象明显。中华映管9月18日晚称由于资不抵债，正常生产营运无法继续，当日申请法院宣告破产。成为本轮周期第一家正式宣告破产的面板厂商。鸿海原本计划在美国威斯康辛州盖的10.5代线也为6代线。行业触底迹象明显。

利润触底，面板厂被动产能调整。从15年开始，由于LCD价格处于低位，6代及6代以下的LCD产线劣势明显，台湾、韩国及日本厂商陆续关停6代及6代以下的LCD产线。2007Q1至今5代线投产面积已缩减40%。2017-2018年停运或产能转移的5代线有6条，产能缩减650k片/月。高世代LCD产线也在持续进行调整，

此前三星 L7-1（月产能 6 万片）产线转为生产 OLED，松下姬路 8.5 代线（月产能 8 万片）停产。在近期停产牙山 L8-1 和减产 L8-2 产线后，三星整体月产量预计将从 25 万片减至 12 万片。LGD 从 2019 年 Q3 开始将 Gen 7 和 Gen 8.5 工厂利用率降低 40% 以上，更在 Q4 关停一条 8.5 代线。目前 LGD 仅使用了约 50% 的 P7（第 7 代）和 P8-1（第 8.5 代）的产能，预计明年年初开始完全停止 P8-2 产线的生产。SDP 将广州增城面板厂 10.5 代线延迟量产时间至 2020 年 4 月，同时考虑转让可能。2019 年 Q4 液晶面板产能面积有可能自 2016 年 Q2 以来首次负增长。

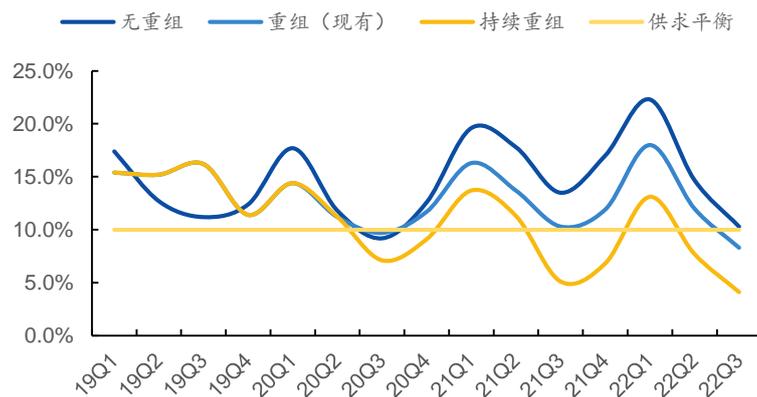
图 82：韩国 LCD 产能预测（分尺寸）



资料来源：IHS，国元证券研究中心

面板行业在重组后会更快达到供求平衡状态。按照韩国厂商现有的重组趋势，2019 年 Q4 之后，液晶面板行业 GLUT 将降至 15% 以下，2020 年 Q3 之后的大部分季度将基本实现供求平衡。这比之前 2022 年 Q3 才能看到供求明显改善要提前将近两年。如果此轮重组持续，乐观估计，2020 年 Q3 之后部分季度将出现供给紧张。

图 83：2019-2022 年供需情况预测



资料来源：IHS，国元证券研究中心

4.4 面板行业重点标的及投资建议

液晶面板行业在中国厂商加入竞争后，大尺寸面板供给放量，需求维稳，整体来看厂商盈利水平受限，行业触底迹象明显。技术领先，成本控制能力强的公司在行业底部

更容易生存。在产能扩张进入尾声后，随着旧产能的退出和智慧屏、OLED 电视等新需求的出现，价格有望进入回升通道，新一轮周期开启在即。建议关注产能急速放量的 TCL 集团。

TCL 集团：开拓柔性 OLED 面板领域，进入快速产能扩张期。

大尺寸面板方面，公司的第一条 11 代线 T6 线设计产能 90k，2018 年 11 月项目提前点亮投产，产能爬坡顺利，预计今年年底能够满产。另一条 11 代线 T7 线 2019 年 Q2 开工，设计产能 105k/月。预计公司 2018 年-2021 年大尺寸面板产能 GAGR 22.6%，远超行业增速。公司 AMOLED 产线 T4 线设计产能 45k/月，2018 年 Q4 提前点亮投产。2019 年 Q2 实现量产交货，目前良率爬坡顺利，预计年底将量产折叠屏产品。从明年开始 AMOLED 产品进入放量期。

全面布局先进技术，争取新市场先发优势。TCL 集团是目前国内唯一一家布局下一代显示技术全产业链的企业，旗下包括 TCL 华星、广东聚华印刷显示技术、广州华睿光电材料有限公司。集团以 TCL 华星产业平台为基础，全面推进包括 Mini-LED on TFT、AMOLED 的折叠、全柔性、屏下摄像等领域新技术在内的新技术新产品的开发应用。

5. mini LED：老树开新花，布局正当时

5.1 新型显示带来 Mini LED、Micro LED 发展机遇

LED 芯片虽然竞争激烈，但新的“蓝海”已开始浮现。Mini LED 和 Micro LED 作为新的显示技术，兼具成本和性能等诸多优点，随着其市场接受度逐渐提升，将为 LED 产业注入新的成长活力。

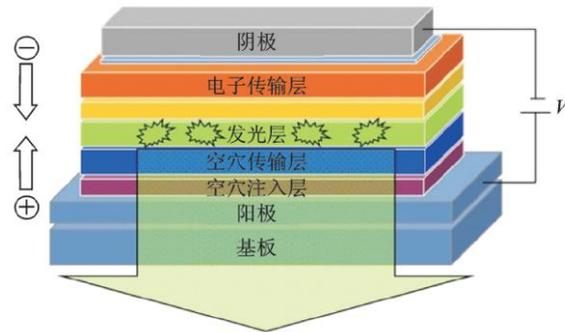
5.1.1 目前主流的显示技术及其优缺点

目前主流的显示技术分为两种：即 OLED 和 LCD。其最大的区别在于，OLED 采用自发光技术，而 LCD 是采用 LED 背光作为光源。OLED 和传统 LCD 都具有各自的限制，Mini LED 和 Micro LED 则可有效克服。

➤ OLED 称为有机发光二极管，发光原理与 LED 发光类似，通过外加电压驱动电子传输层和空穴传输层的电子和空穴移动，在发光层结合并发出光。**OLED 显示屏为自发光，像素可独立发出光线和色彩，因此每个像素可以单独开启或关闭，从而实现绝对的黑色水平和几乎无限的对比度。**此外，OLED 还具有相应时间短、轻薄、柔性可折叠等优点。

OLED 的缺点在于：由于采用有机材料，红绿蓝像素点存在寿命衰退的问题，屏幕上某些区域长时间显示相同的内容（比如桌面上的应用图标），会导致该区域红绿蓝像素点的寿命衰退程度不同，进而在屏幕上显示其他内容时依然有该图标的残影，即所谓的“烧屏”。

图 84: OLED 典型器件结构

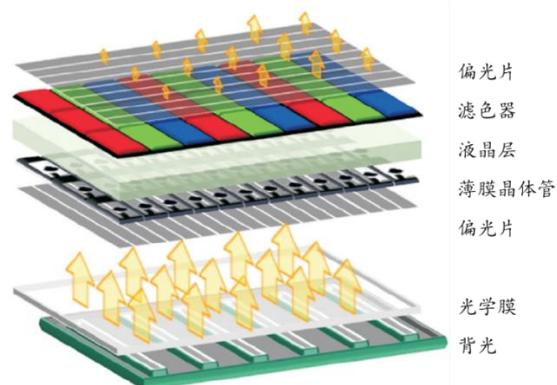


资料来源: 光电子技术, 国元证券研究中心

- LCD 发光原理是通过液晶层上下外加的电极改变液晶层的分子排列方式, 从而使不同像素位置的背光通过液晶层后有不同的偏振方向, 当不同偏振方向的光通过上层的偏光膜后就会产生不同亮度的光, 最后通过滤色器达到显示不同颜色和亮度的目的。LCD 的背光技术从 CCFL 技术发展到目前 LED 背光技术, 具有寿命长和效率高的特点

传统的 LED 背光的 LCD 的缺点在于: 由于采用背光技术, 像素的明暗是通过调节光线的偏振方向实现的, 显示黑色时将光的偏振方向调整至与偏光膜垂直, 而背光并没有真正的关闭, 部分光会从像素之间的缝隙透出, 从而使显示的黑色看起来像灰色, 这种现象称为光晕效应(Halo effect), 所以传统的 LED 背光的 LCD 显示的明暗对比度、色彩饱和度都比 OLED 要差一些。

图 85: LCD 典型器件结构



资料来源: 国元证券研究中心

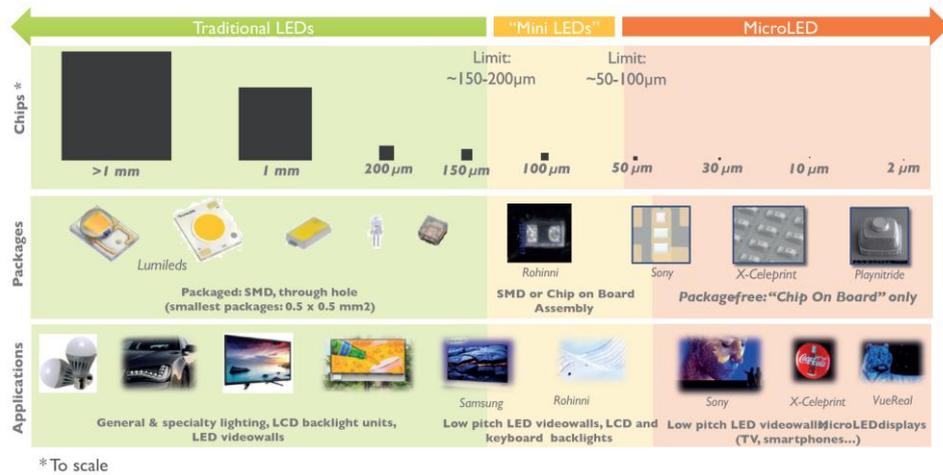
5.2 直显背光两相宜, Mini LED 正当时

5.2.1 Mini LED 概念及应用

Mini LED 是指尺寸介于 Micro LED 和传统 LED 之间的 LED, 不同的机构组织对不同分类的尺寸划分有不同的标准, 根据 Yole 标准, Mini LED 是指芯片尺寸在

50um~150um 的 LED。

图 86：不同尺寸 LED 分类及其应用



资料来源：Yole，国元证券研究中心

Mini LED 可以直接用作显示屏，也可作为用作 LCD 的背光。

- 在直接显示领域（Mini LED RGB），由于 PPI 不高，mini LED RGB 产品只能应用在较大尺寸的显示上，在商业、专业显示市场潜力较大，包含交通管理指挥中心，安防监控中心、室内商业显示等。
- Mini LED 作为 LCD 背光(Mini LED + LCD)，可以采用分区调光(Local dimming zones)技术，使用 TFT（薄膜电晶体）来驱动，将 Mini LED 显示屏的背光划分为个成千上万个区域，每个区域对应多个像素点，各区域的亮度可独立控制，因此显示屏的明暗对比度可达到和 OLED 一样出色的表现；且 Mini LED 尺寸小，每个 Mini LED 对应少数像素点，像素点之间漏光现象将减少，光晕效应可得到极大的改善。

采用 Mini LED 的 LCD 屏幕具有 OLED 对比度高、色彩范围广、响应速度快、耗电量低等优点，同时还解决了 OLED 屏幕残影和使用寿命短等缺陷。此外，Mini LED 通常采用直下式背光，相对于传统 LED 侧边背光，对屏幕边缘的空间要求更小，更易实现窄边框或无边框设计，在移动设备全面屏领域竞争力不逊于 OLED。

Mini LED + LCD 显示依赖于 LED 和 LCD 制造，这两个行业都属于产业链、技术、市场都较为成熟的产业，一旦规模应用，其成本将会低于 OLED。据 LED inside 估算，相同对比度条件下，采用 Mini LED 背光的液晶面板价格仅约为 OLED 面板的 70%~80%。

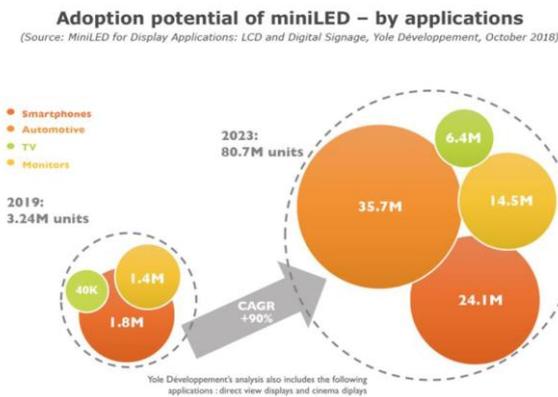
图 87: CES 2019 展示的 Mini LED 屏幕



资料来源：拓璞产业研究院，国元证券研究中心

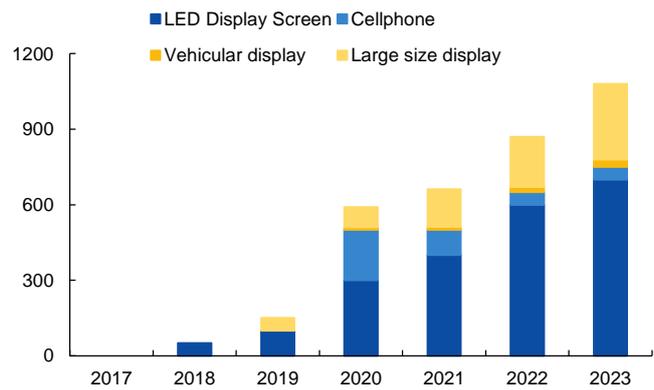
受益于直接显示和 LCD 背光两大应用场景的双重驱动，Mini LED 市场规模有望迎来快速成长。根据 Yole 预测，包括移动设备、车辆显示器、电视以及大尺寸监视器在内，到 2023 年将有 8 亿件设备使用 Mini LED，相较于 2019 年的 324 万件，复合增长率将达到 90%。市场价值方面，根据 LED inside 预测，2023 年整体 Mini LED 产值将超过 10 亿美元。

图 88: 使用 Mini LED 设备的数量预估



资料来源：Yole，国元证券研究中心

图 89: 2017-2023 年整体 mini LED 产值



资料来源：LED inside，国元证券研究中心

面对快速发展的 Mini LED 市场，国内外 LED 芯片大厂均积极布局，并且下游各大知名应用终端厂商也积极参与其中。公司 Mini-LED 产品已于 2018 年开始实现量产销售，出货量也随着关键设备到位逐步攀升。此外，公司于 2019 年 4 月 25 日在湖北省葛店经济技术开发区成立子公司投资 Mini/Micro LED 项目，投资总额 120 亿元。

表 12: 2019 Mini LED 投资布局一览

公司	mini LED 投资布局
国星光电	计划投资 10 亿元进行 LED 封装器件及外延芯片扩产
洲明科技	计划投资 22 亿建设中山智能制造基地项目，其中包括布局 mini LED 相关业务
瑞丰光电	正在与国内知名通信企业合作开发手机 mini LED 背光技术
奥拓电子	公司相关 mini LED 显示产品已批量生产
鸿利智汇	巨量转移技术、大尺寸面板有大幅度突破。Mini RGB 显示系列产品进入样品测试阶段

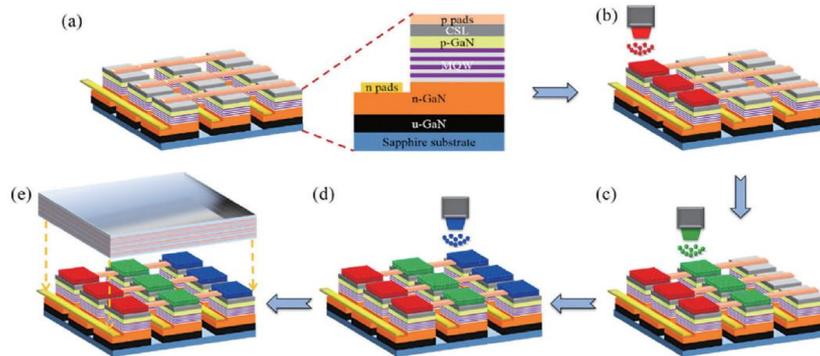
兆驰	具备 mini LED 封装生产能力，规划 mini LED 芯片产能。mini LED 背光及显示技术实现批量生产，手机背光已送样布局
K&S/Rohinni	合作开发 micro/mini LED 贴装解决方案，加速巨量转移
晶元光电	子公司投资 1.046 亿（新台币）认购葳天科技普通股，双方在 miniLED 封装业务上合作
三安光电	投资湖北葛店经济技术开发区管理委员会 120 亿，兴办 III-V 族化合物半导体项目，包括 mini LED 外延与芯片产品业务
晶台光电	mini LED 预计今年第四季度实现量产
希达电子	开发完成全倒装 mini LED COB 系列产品，并实现批量化生产

资料来源：LED inside，国元证券研究中心

5.2.2 Micro LED：几乎“完美”的显示技术

Micro LED 和 Mini LED 是两种类似的显示技术，只是 LED 芯片的尺寸不同，Micro LED 的芯片尺寸大约在 50 um 以下。Micro-LED 采用自发光技术，每个像素点包括红绿蓝三个自发光的 Micro LED 子像素，通过直接控制每个像素点进行显示。

图 90：Micro LED 结构原理



资料来源：知网，国元证券研究中心

Micro LED RGB 三色芯片的材料类别统一为半导体三五族材料，响应时间为 ns 级，比 OLED 更快，材料性能稳定，寿命更长，发光效率高，颜色纯度高。这些优异性能在高亮高色域需求的显示产品上占尽优势。我们认为：如果 micro LED 能做到各种不同的尺寸和高分辨率，并能保持高良率及低价格，这种颠覆性的技术有可能会取代大部分显示技术。

Micro LED 在超大尺寸显示器市场不具备成本优势，下游应用将以中小尺寸智能终端作为主要发展方向。由于该技术更容易实现高像素密度，兼具发光效率高、体积小、功耗低、寿命长等特点，更适合应用于车载显示、智能手表、VR/AR 设备等产品。此外，Micro LED 的透明显示优势明显，非常适合 AR 产品需要的透明显示器，透明显示也将是 Micro LED 的重要发展方向之一。

图 91: Micro LED 下游应用方向



资料来源：知网，国元证券研究中心

Micro LED 目前还存在着芯片制备、良品分选、巨量转移、封装散热、集成驱动等较多的技术挑战。例如巨量转移问题，即必须把微米级的 LED 芯片转到玻璃或者透明基板上，转移之后的良率、像素排列、红绿蓝像素的亮度均匀度都有可能受到影响。尽管上述技术难题的解决非朝夕之功，但随着全产业链从业者的共同努力，Micro LED 的研发和产业化节奏正加速推进，规模化应用待时而飞。

根据 LED inside 预计，2023 年 Micro LED 市场产值将达 42 亿美元。面对广泛的应用场景与广阔的市场空间，全球各类企业纷纷加速战略布局：

- 谷歌、Facebook、三星、苹果、富士康、京东方等公司纷纷投资或收购 Micro LED 初创公司；
- Mikro Mesa、Plessey、锋创科技、JDC 等创新型小企业通过融资快速成长，在巨量转移、背板驱动、器件制备等方面均取得较大进展；
- 晶元光电、华灿光电等 LED 厂商通过兼并重组或与显示巨头合作积极切入 Micro LED 器件的生产和研发。

5.3 Mini LED 行业重点标的及投资建议

三安光电：百尺竿头更进一步，mini LED 投资勇立潮头

作为全球 LED 芯片领航者，三安光电深耕 LED 芯片 20 余年，无论产能规模、客户结构还是技术储备均属业界一流。其下游终端市场涵盖 LED 所有应用领域，无论是占比最高的通用照明还是快速增长的 mini LED，三安芯片均有深厚的技术储备和销售渠道优势。2018 年三安光电作为芯片供应商，助力三星推出 146 英寸 mini LED

电视 (The Wall)，足以说明公司产品的市场认可度。

2019 年 4 月，三安光电宣布与湖北省葛店经开区管委会签订项目投资合同，投资总额 120 亿元，用于 Mini/Micro LED 产品产业化。预计项目达产后将实现氮化镓芯片年产 161 万片、砷化镓芯片系列年产 75 万片、4K 显示屏用封装产品年产 84000 台。不仅显著增厚公司业绩，而且也将积极推动 mini/micro LED 行业发展驶入快车道。

瑞丰光电：携手核心大客户，mini 背光前景可期

作为国内较早从事 LED 背光模组研发生产的行业开拓者，瑞丰光电自成立以来一直专注于 LED 先进封装并横向拓展至新型显示领域，目前其主要业务涵盖通用照明、大小尺寸背光、mini LED 背光、mini LED 直显、汽车照明、激光放映、工控显示等。且在每个领域都有多年积累的技术优势和渠道卡位。

当下，LED 照明市场逐渐饱和，行业增速放缓，主要竞争对手纷纷采取规模化+低成本战略，而具有技术领先优势的瑞丰光电则开辟出一条差异化竞争的战略路线，聚焦价值含量更高且增长速度更快的新型显示和汽车电子领域。短期来看，新型显示的 mini LED，激光将会是未来两年公司主要的核心引擎，长期来看，汽车领域的稳定持续贡献也同样不容忽视。

2019 年初，工业和信息化部、国家广播电视总局、中央广播电视总台联合发布了《超高清视频产业发展行动计划（2019-2022 年）》，明确提出按照“4K 先行、兼顾 8K”的总体技术路线，到 2022 年，我国超高清视频产业总体规模超过 4 万亿元，4K 产业生态体系基本完善，8K 关键技术产品研发和产业化取得突破的总体目标。发展超高清视频产业的前哨，必然是高清终端（电视、手机）的率先崛起。

2019 年 8 月，华为发布“荣耀智慧屏”并预告“华为智慧屏”将于 9 月发布。可以期待的是，华为的入局有望给整个电视行业带来一场革命性的旋风，未来的电视或将承载家居物联网、网络社交更多的用户需求，这也给对未来电视画质提出相当的要求。生逢其时的 mini LED 背光技术，可以在远低于 OLED 成本下实现不逊色于 OLED 的显示效果，且其亮度、可靠性和寿命均优于 OLED。故而我们看好 mini LED 在高清电视的应用前景。

而深耕电视背光多年的瑞丰光电早在 2015 年便开始前瞻性的进行 mini LED 技术开发，并与下游主要的电视、手机终端厂商积极合作。时至今日，无论技术储备还是客户渠道均已准备就绪，随着下游市场的进一步打开，mini LED 将有望给瑞丰光电带来显著的业绩支撑。此外，公司在激光放映和汽车电子等领域的多维布局也有望迎来收获。

国星光电：RGB 显示封装龙头，小间距到 mini LED 无缝衔接

2018 年，伴随宏观经济放缓、贸易摩擦以及行业产能集中释放等因素影响，LED 行业遭遇出货量 and 产品价格的双重下滑，行业竞争较为激烈，产业链部分领域的龙头企业也受到一定程度的波及。然而国星光电却能在冰封的 LED 行业中实现逆势增长，究其原因，在于公司的战略重心聚焦在快速成长的 RGB 显示封装细分领域。相比于处于竞争红海中的白光照明市场，RGB 显示（尤其是小间距及 mini LED）仍处在一个快速增长的阶段，而国星光电作为 RGB 显示领域的业界龙头，将持续受益于

该细分市场的不断成长。

与传统液晶屏及等显示技术相比，小间距 LED 显示技术在亮度、色彩、可靠性等方面优势显著，近年来受益于成本下降以及应用场景增加，小间距 LED 显示行业驶入快车道。其背后主要源于两方面驱动因素：其一是安防、交管、军演等政府采购驱动；其二是室内商显领域小间距 LED 显示对传统 DLP 显示替代。GGII 数据显示：2017 年中国小间距显示屏规模同比增长 67%，达到 59 亿元，2020 年中国小间距显示屏市场规模将达 177 亿元，年复合增速 44% 左右。国星光电作为国内小间距显示封装的领头羊，将有望获得超越行业平均水平的增速。

Mini LED 直接显示屏是小间距 LED 的进一步延伸，与小间距封装在技术与客户两方面均可无缝衔接，公司自 2018 年 6 月发布首款 mini LED 产品后，业已经获得市场主流显示屏厂家的广泛认可。我们认为随着 mini 显示市场的逐步崛起，作为行业先行者的国星光电将会深度获益。

6. 激光：行业竞争加剧，优质公司有望脱颖而出

2019 年对我国激光行业来说是挑战的一年，经历了 2017 年全年和 2018 年上半年的快速增长后，2018 年下半年开始后，在多重因素影响下激光行业面临深刻调整，机遇与挑战并存。

首先从需求端来看：中低功率激光加工设备的下游增量主要来自于消费电子加工市场，消费电子市场趋于饱和和创新缺乏导致对相应激光加工设备的需求增速降缓；中高功率材料加工设备在机械制造的多个领域比如汽车、钢铁、航空航天等稳固拓展，激光加工设备在切割领域迅速推进，在焊接领域技术逐渐成形，有望成为新的增长点。

2017 年 9 月 iPhone X 的上市极大的带动了激光技术的发展，整个激光行业在 2017 年获得了极快增长。多种类型的激光器在消费电子的多个相关领域的应用迅速普及：OLED 面板行业中准分子激光器在低温多晶硅退火（LTPS）工艺和固态紫外激光器在剥离工艺中得到应用；中低功率光纤激光器和固体激光器在手机背板加工过程中广泛得到运用；全固态紫外激光器（DPSS）在高质量柔性印刷电路加工过程中逐渐普及。2018 年下半年以来，随着消费电子市场趋于饱和，中低功率激光加工设备在消费电子及相关配件领域的增速放缓。

中美贸易摩擦导致下游企业资本开支趋向谨慎。2018 年年中开始的中美贸易摩擦将对我国激光行业产生深远影响。我国大功率和精细化加工用激光机床和激光器核心零部件长期依赖进口，在中美贸易摩擦的压力下，国内激光企业将有更大的决心和动力将资源投入在研发中，缩小激光核心元器件上与国外先进厂商的差距，为我国激光产业持续健康发展提供长期动力。

6.1 多家激光企业登录 A 股，光纤激光器成主力

2019 年多家激光企业登录 A 股：5 月帝尔激光登录创业板，10 月杰普特登录科创板，11 月创鑫激光过会并即将登录科创板。杰普特和创鑫激光的主要产品均为光纤激光器，帝尔激光的主要产品为应用于光伏产业的精密激光加工设备。

之前 A 股的激光行业相关上市公司以大族激光和华工科技为代表，集中在下游激光

设备加工行业。伴随着我国激光行业的迅速发展，尤其是光纤激光器行业从无到有，从弱到强，以锐科激光为首的多家光纤激光器公司陆续登陆 A 股市场。目前 A 股上市的激光行业相关公司包括：

- ✓ 上游：激光材料及器件：福晶科技、光库科技和大恒科技；
- ✓ 中游：激光器（以光纤激光器为主）：锐科激光、创鑫激光和杰普特；
- ✓ 下游：激光精密加工设备：大族激光、华工科技、帝尔激光、金运激光等。

2019 年后，A 股激光行业相关上市公司已基本实现从激光材料器件到成套激光加工设备的行业上中下游全覆盖。

6.2 中美贸易摩擦对激光行业产生深远影响

激光技术在制造业的产业升级中将发挥重要作用，在《中国制造 2025》等政策的鼓励下，近几年，我国激光技术处于大面积推广应用阶段。2018 年 7 月，美国政府宣布对 340 亿美元的中国产品加征 25% 的关税，其中，中国的激光产品和数控机床被列入美国加征关税的名单，如表所示。

表 13：美国对中国激光相关数控机床产品的增税清单

税号	商品名称
84561110	金属加工用激光操作的机床
84561170	用激光操作的机床，单独或主要用于制造印刷电路
84561190	机床用激光、其他
84561210	用于金属加工的由光或光子束加工的机床
84561270	由光或光子束加工操作的机床，单独或主要用于印刷电路的制造
84561290	机床用光或光子束处理操作，其他

资料来源：公开数据，国元证券研究中心

随着中美贸易摩擦的发展，我国对美国进口商品采取了相应的增税反制举措。在激光领域，我国对美国 20 余种进口产品加税 5%-25%。

短期来看，中美贸易摩擦对激光行业造成的直接影响有限，但中美贸易摩擦导致市场的不确定性增强，相关制造业行业将更加审慎的对待固定资产支出，对激光行业的发展产生了间接影响。

长期来看，中美贸易摩擦的压力或将成为国产激光核心器件自主研发的重要契机，国内激光企业将有更大动力把精力和资源集中在创新和研发之上，不断加强对激光核心元器件的投入，为我国激光产业长久发展提供稳定基础。

表 14：中国对美国激光领域产品的增税清单

加税比例	税号	商品名称
0.05	85176229	其他光通讯设备
	90275000	使用光学射线的其他仪器及装置
	85367000	光导纤维、光导纤维或光缆用连接器
0.1	90022090	其他光学仪器或装置滤色器
	90132000	激光器

90138020	光学门眼
90139010	激光器、望远镜等装置的零附件
90273000	分光仪、分光光度计及摄谱仪
84433222	可以网络连接的静电照相印刷机（激光印刷机）
85176221	光端机及脉冲编码调制设备
85177060	光通信设备的激光收发模块
85415000	其他半导体器件
90019090	其他光学元器件
37024292	红色或红外激光胶片
70023110	光导纤维用波导级石英玻璃管
84433212	激光打印机
84561100	用激光处理的各种材料的加工机床
84752100	制造光导纤维及其预制棒的机器
85158010	激光焊接机器人
0.25	86176222 波分复用光传输设备
	85198121 不带录音功能的激光唱机
	85219019 其他激光视盘放像机
	85229031 激光视盘机的机芯
	85414090 其他光敏半导体器件，包括不论是否装在组件内或组装成快的光电池
	90314920 光栅测量装置

资料来源：公开数据，国元证券研究中心

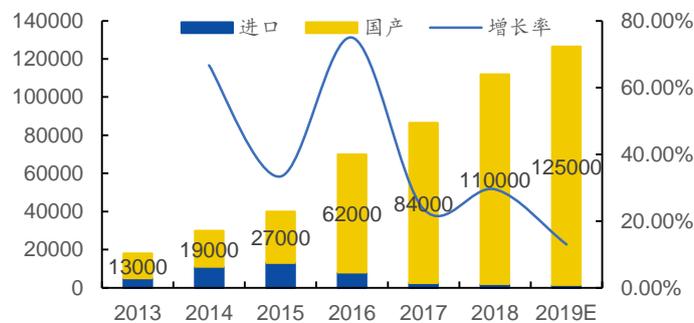
6.3 国产替代推进迅速，光纤激光器竞争异常激烈

光纤激光器具备高度模块化的特点，一经推出，就深刻的改变了整个激光行业的竞争格局，极大的拓展了激光行业的发展空间。

近几年来随着下游应用领域的不断拓展，光纤激光器出货量迅速增长。

对于功率小于 100W 的低功率光纤激光器，国内激光器制造商已经占领了绝大部分市场。过去几年低功率光纤激光器市场持续扩容，目前市场处于稳定增长阶段。

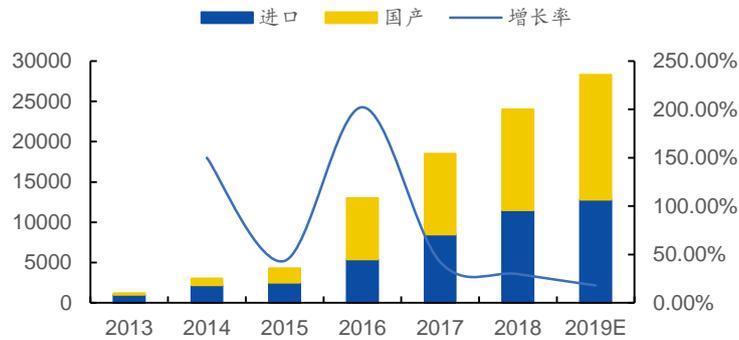
图 92：2013-2019E 年我国小功率光纤激光器出货量统计和预测



资料来源：中国激光产业发展报告 2019，国元证券研究中心

对于功率为 100W 到 1500W 的中功率光纤激光器，随着国内龙头光纤激光器制造商的迅速发展，国内厂商的份额已略高于国际厂商。伴随着出货量的增加和技术的不断成熟，国内厂商在该功率段的销售占比将持续升高。

图 93：2013-2019E 年我国中功率光纤激光器出货量统计和预测



资料来源：中国激光产业发展报告 2019，国元证券研究中心

对于功率超过 1500W 的高功率激光器，万瓦级国产光纤激光器的市场即将成为未来下一个竞争的主要战场。3000W 产品的竞争去向白热化，国内激光器公司的万瓦产品已推向市场。

图 94：2013-2019E 年我国高功率光纤激光器出货量统计和预测



资料来源：中国激光产业发展报告 2019，国元证券研究中心

6.4 激光行业重点标的及投资建议

锐科激光：公司专业从事光纤激光器及其关键器件与材料的研发、生产和销售。公司已成为全球有影响力的从材料、器件到整机垂直能力的光纤激光器研发、生产和服务供应商。

大族激光：公司是世界知名的激光设备领域厂商，主要从事激光加工设备的研发、生产和销售，并研发、生产和销售超快固体紫外激光器。公司实现了从小功率到大型高功率激光技术装备研发、生产的跨越发展，为国内外客户提供一整套激光加工解决方案及相关配套设施。公司下游客户涵盖从消费电子、新能源汽车制造到机械加工等

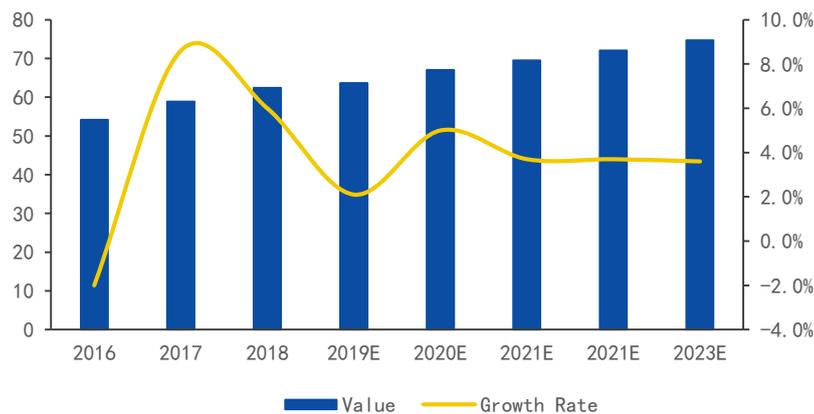
诸多领域。

华工科技：公司依托华中科技大学的科研背景，以“激光技术及其应用”为主业，秉承“为制造的更高荣耀”的企业使命，在已形成的激光装备制造、光通信器件、激光全息防伪、传感器、信息追溯的产业格局基础上，针对全球“再工业化”发展趋势以及自身特点，集中优势资源发展智能制造关键产品及解决方案。

7. PCB：“5G+国产化”成为国内 PCB 产业发展新引擎

2019 年市场对 5G 预期较高，并带动 PCB 板块估值提升，明年将是预期兑现的一年。展望 2020 年，全球 PCB 行业产值预计达到 670 亿美元，同比增长 5%，通信领域仍将是 PCB 下游需求增长的主要来源，其中 5G 基站建设有望成为拉动 PCB 行业成长的主要动力。沪电股份今年三季度 5G 用 PCB 已经批量供货，深南电路三季度 5G 产品营收占比也在提升。随着 5G 基站建设，2020 年 PCB 行业部分上市公司业绩有望继续保持较高增速。同时，由于此前美国对华为的制裁，华为也在 PCB 上游覆铜板行业积极寻找其他供应商。今年四季度 PCB 下游另一重要应用领域消费电子出现了一些积极的变化，其中以无线耳机为代表的可穿戴设备大规模起量，有望带动软板的需求。

图 95：全球 PCB 产值情况及预测（单位：十亿美元）



资料来源：《NCAB2019 市场报告：竞争白热化》·PCB007 中国线上杂志 2019 年 11 月号、国元证券研究中心

7.1 “5G+国产化”仍然是主线

在中国国际信息通信 2019 年展览会开幕式上，中国三大运营商和工信部共同举行了 5G 商用启动仪式，截止至今年底，我国将开通 13 万个 5G 基站，其中中国移动 2019 年将建设超过 5 万个基站，超过 50 个城市提供 5G 商用服务，到 2020 年，在全国所有地级以上城市提供 5G 商用服务；中国电信坚持 SA 路线，在 40 多个城市建设 NSA/SA 混合组网的优质网络；中国联通将首先在北京、上海等 7 个城市的核心区域实现 5G 网络连续覆盖，在 33 个城市的热点区域实现 5G 网络覆盖，在 n 个城市的行业应用区域提供 5G 网络覆盖。

5G 时代信号频率集中在两个频段：FR1(450MHz-6.0GHz)、FR2(24.25GHz-52.6GHz)，其中 FR2 包含毫米波频段，通信频率的提高，对高频 PCB 和高频覆铜

板形成较大需求，与传统产品相比，高频产品的价格更高。在数量上，由于频率的提升导致 5G 基站覆盖范围比 4G 基站小，所需要的 5G 基站数量也会更多，根据中国三大运营商 2019 年半年报披露数据，截止至 2019 年中旬，4G 基站数量达到 558 万个，5G 时代基站数量可能达到 4G 基站数量的 1.4 倍，此外，小基站将在 5G 时代扮演重要角色，其数量有望达到宏基站数量的 4 倍。

表 15：5G 基站对高频 PCB 和覆铜板需求测算

	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
国内新建 4G 基站（万站）	44	30	20	10		
单个 4G 基站 PCB 价值量（千元）	7.5	7.0	6.5	6.0		
单个 4G 基站高频覆铜板价值量占 PCB 比例	25%	23%	21%	20%		
国内新建 5G 基站（万站）		15	60	120	120	120
单个 5G 基站 PCB 价值量（千元）		17.5	16.3	15.1	14.1	13.1
单个 5G 基站高频覆铜板价值量占 PCB 比例		50%	45%	35%	30%	25%
国内高频覆铜板需求（亿元）	8.25	17.94	46.67	64.78	50.67	39.27

资料来源：国元证券研究中心

PCB 上游覆铜板产品在 5G 时代升级空间较大，国外企业在高频覆铜板领域一直占据较高份额，美国基站天线射频板龙头公司罗杰斯在高频板的全球市占率超过 50%，今年 5 月美国将华为列入“实体清单”以来，迫使华为积极寻求其他供应商，为国内覆铜板企业创造了机会。

围绕“5G+国产化”这条主线，重点推荐深南电路、生益科技。

7.2 TWS 带动软板需求

苹果在 2016 年球季新品发布会上发布 Aipods，此后安卓系列品牌厂商快速跟进，截至目前也都发布了各自品牌的无线耳机，如三星 Buds、华为 Freebuds、OPPO O-Free 耳机、荣耀 FlyPods、vivo TWS1，根据中国电子音响行业协会数据，2017 年中国无线耳机产量为 1.53 亿副，产值 173.17 亿元，出口 1.15 亿副，出口额 20.19 亿美元，各项数据较 2014 年大幅增长。

表 16：中国无线耳机产量及出口情况

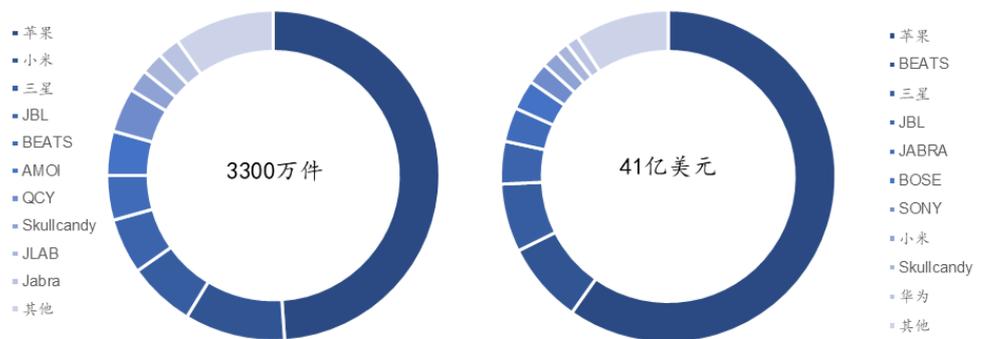
	2014 年	2017 年
产量（万副）	6,014.10	15,347.51
出口量（万副）	5,584.70	11,464.00
产值（亿元）	60.1	173.17
出口额（亿美元）	9.1	20.19

资料来源：中国电子音响行业协会、国元证券研究中心

根据 Counterpoint 的数据，全球 TWS 的市场总量在 2019 年 Q3 已经达到了 3300

万,对应的销售额已经达到了41亿美元,在品牌方面,根据销量数据,苹果占据45%的市场,其次是小米9%,三星6%,同时预计全年的销量会达到1.2亿台。

图 96: 2019Q3 全球无线耳机销量(左)和销售金额(右)



资料来源: Counterpoint、国元证券研究中心

2019年四季度苹果发布 AirPods Pro,配备了主动降噪功能,并在外观设计上做了相应配合,深受消费者欢迎,从产品上游供应链情况看,立讯精密三季报中披露公司存货为100.27亿元,较2019年6月30日增加41.81亿元,其中约35亿元为客户新品备货,主要是此次苹果发布的 AirPods Pro;歌尔股份今年前三季度智能声学整机收入同比增加138.72%,主要是因为TWS耳机进展顺利;除了各品牌相继推出无线耳机产品,白牌无线耳机由于价格较低也受到消费者追捧,通过拆解无线耳机及其充电盒(以 AirPods Pro 为例)可以发现,里面大量用到软板产品,未来无线耳机市场的爆发有望拉动软板需求,据此推荐国内软板龙头企业鹏鼎控股。

7.3 PCB 行业重点标的及投资建议

深南电路:公司拥有印制电路板、封装基板以及电子联装三项业务,形成了业界独特的“3-In-One”业务布局。公司营收结构中通信领域产品占比较高,超过60%。2020年通信设备商5G基站出货量预计将大幅增长,将促进公司产品需求的增加。

生益科技:公司是覆铜板龙头企业,全球市占率在10%-12%之间,仅次于建滔。5G时代对高频覆铜板需求提升,高频产品价格较高,同时5G时代宏基站的数量约是4G宏基站的2倍,小基站的普及也会大幅增加对覆铜板的需求,未来公司产品有望迎来量价同增;此外由于美国将华为列入实体清单,导致华为积极在上游供应链寻找替代方案,公司高频覆铜板产品有望借此机会提升市占率。

鹏鼎控股:公司是全球软板龙头企业,未来可折叠手机、可穿戴设备以及无线耳机等电子产品的兴起会用到大量软板,带动公司产品需求增加;同时5G时代手机天线会面临升级,LCP天线有望成为主流方案被各大手机厂商采用。

8. 风险提示

1) 下游需求不及预期; 2) 相关企业业务开展不及预期; 3) 中美贸易战风险; 4) 5G建设不及预期。

投资评级说明

(1) 公司评级定义		(2) 行业评级定义	
买入	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅优于上证指数 20% 以上	推荐	预计未来 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 10% 以上
增持	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅优于上证指数 5-20% 之间	中性	预计未来 6 个月内，行业指数表现介于市场指数±10% 之间
持有	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅介于上证指数±5% 之间	回避	预计未来 6 个月内，行业指数表现劣于市场指数 10% 以上
卖出	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅劣于上证指数 5% 以上		

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，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本人承诺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操守和专业能力，本报告清晰准确地反映了本人的研究观点并通过合理判断得出结论，结论不受任何第三方的授意、影响。

证券投资咨询业务的说明

根据中国证监会颁发的《经营证券业务许可证》(Z23834000), 国元证券股份有限公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

一般性声明

本报告仅供国元证券股份有限公司（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客户。若国元证券以外的金融机构或任何第三方机构发送本报告，则由该金融机构或第三方机构独自为此发送行为负责。本报告不构成国元证券向发送本报告的金融机构或第三方机构之客户提供的投资建议，国元证券及其员工亦不为上述金融机构或第三方机构之客户因使用本报告或报告载述的内容引起的直接或间接损失承担任何责任。本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的信息、资料、分析工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的投资建议或要约邀请。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。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。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。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本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投资银行业务服务或其他服务。

免责声明

本报告是为特定客户和其他专业人士提供的参考资料。文中所有内容均代表个人观点。本公司力求报告内容的准确可靠，但并不对报告内容及所引用资料的准确性和完整性作出任何承诺和保证。本公司不会承担因使用本报告而产生的法律责任。本报告版权归国元证券所有，未经授权不得复印、转发或向特定读者群以外的人士传阅，如需引用或转载本报告，务必与本公司研究中心联系。网址：

www.gyzq.com.cn

国元证券研究中心

合肥	上海
地址：安徽省合肥市梅山路 18 号安徽国际金融中心 A 座国元证券	地址：上海市浦东新区民生路 1199 号证大五道口广场 16 楼国元证券
邮编：230000	邮编：200135
传真：(0551) 62207952	传真：(021) 68869125
	电话：(021) 51097188