

半导体 2019 年策略：新兴应用提供增量， 国产替代风雨兼行

5G 新兴应用带来半导体中长期成长动力

2019 年有望成为 5G 商用元年，其高速率、低延时、大连接的特征，将催化 IoT、车联网、AI、VR/AR、云计算等应用渗透加速，设备终端数将提升至百亿级，带动硬件诸多环节受益。其中，传感/计算/连接三大核心重要性凸显。细分看，在设备终端和硬件使用数量显著增长驱动下，传感器、MCU、功率、电源管理、射频、存储等半导体元件将迎来增量机会。

行业短期景气波动，但 2019 年全年不乏亮点

展望 19 年，我们预计全球半导体行业增速约 4%（剔除存储）。但国内半导体产业仍以本土替代为主，份额提升将平抑行业波动影响，国内市场增速有望维持双位数水平。我们认为 19 年半导体不同子领域景气度将有所分化：1) 光电和传感有望引领增长；2) 分立/模拟/微处理/逻辑器件等则保持相对稳健，其中分立/模拟器件以 IDM 为主，下游应用分散，抗波动能力更强；3) 存储器方面，NAND 当下处于被动补库存阶段，DRAM 处于主动补库存阶段尾声，总体短期仍有压力，需等待新一轮上行周期。

产业升级及自主可控趋势下，半导体国产替代有望加速

大陆正新建多条晶圆线，将带动本土上下游配套厂商共生增长。1) 从投资时钟来看，设备靠前，其次是设计/材料/晶圆，最后是封测；2) 从产业结构来看，大陆半导体晶圆制造和设备需要补强，芯片设计更需要补短，有望得到更大扶持；3) 国内设备厂商在刻蚀/镀膜/清洗/封测等环节已有所突破，后续份额有望提升；4) 从产品和下游而言，功率半导体及存储器的门槛、经营风险、盈利能力均较为适中，国产替代有望率先实现。

投资建议

中长期看，5G、IoT、智能汽车、VR/AR 等新兴应用将为半导体行业带来确定增量。虽然行业景气度短期波动，但大陆半导体在国产替代驱动下，市场增速仍有望保持双位数增长。其中国内突破加速且空间较大的子领域具备确定机会，包括功率/存储/设备等。建议精选技术储备领先、客户资源优质的细分领域龙头，重点推荐扬杰科技、韦尔股份、捷捷微电、大族激光、汇顶科技、通富微电、闻泰科技等。

风险提示:手机/5G 创新不达预期；贸易摩擦加剧。

相关公司盈利预测与估值表（取 2019/01/25 日收盘价）

公司	评级	股价 (元)	A股半导体重点关注公司														
			归母净利润 (亿元)					EPS (元)					PE				
			17A	18E	19E	20E	TTM	17A	18E	19E	20E	TTM	17A	18E	19E	20E	TTM
扬杰科技	买入	17.08	2.7	2.2	3.6	4.5	3.0	0.57	0.47	0.76	0.95	0.64	29.9	36.7	22.4	17.9	26.9
韦尔股份	买入	30.36	1.4	2.7	4.0	5.9	2.6	0.31	0.59	0.88	1.29	0.58	98.8	51.2	34.6	23.4	52.5
捷捷微电	买入	25.61	1.4	1.7	2.1	2.6	1.6	0.78	0.95	1.17	1.45	0.91	32.9	27.1	21.9	17.7	28.1
大族激光	买入	31.30	16.7	20.3	23.0	30.0	18.6	1.56	1.90	2.16	2.82	1.74	20.1	16.4	14.5	11.1	18.0
汇顶科技	买入	74.97	8.9	6.5	12.0	15.0	4.4	1.95	1.42	2.63	3.28	0.97	38.5	52.7	28.5	22.8	77.3
通富微电	买入	7.95	1.2	1.9	3.3	4.6	2.0	0.10	0.16	0.29	0.40	0.17	76.4	48.3	27.8	19.9	45.4
闻泰科技	买入	20.64	3.3	0.7	4.5	6.3	-1.0	0.52	0.11	0.71	0.99	-0.16	39.9	187.9	29.2	20.9	-125.7

请参阅最后一页的重要声明

电子

维持

买入

黄瑜

0755-82521369

huangyu@csc.com.cn

执业证书编号：S1440517100001

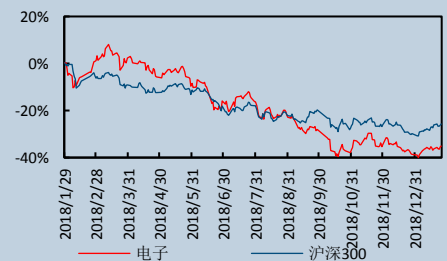
研究助理 季清斌

0755-23953843

jiqingbin@csc.com.cn

发布日期：2019年01月28日

市场表现



相关研究报告

- 18.12.10 2019 年投资策略报告电子行业篇 5G 创新—电子行业近十年一遇的机会
- 18.09.20 中信建投电子-5G 商用冲刺之际，射频前端芯片国产化正当其时
- 18.08.10 中信建投电子-掘金高频覆铜板基材新蓝海
- 18.03.06 中信建投电子-LCP 专题报告——不仅仅是天线革命
- 17.12.23 2018 年投资策略报告之电子篇：二次加速的大陆电子产业

目录

一、5G 加速物联网等新应用兴起，带动半导体增量机会	1
1.1 物联网终端在 5G 催化下有望加速发展，带来传感、连接等半导体增量需求	1
1.2 5G 显著提升 VR/AR 用户体验，声光传感器/MCU/分立器件等迎来机会	7
1.3 5G 促进车联网与自动驾驶成为可能，车用半导体市场持续增长	9
1.4 5G 趋势下终端设备和单机使用量双升，带动半导体行业成长新动能	12
二、行业短期景气波动，但 2019 年全年不乏亮点	16
2.1 短期景气度波动，细分领域表现有所分化	16
2.2 行业 2019 年不乏亮点，光电/分立等细分领域较佳	19
三、半导体国产替代正在加速，部分领域有望逐步突破	25
3.1 产业链部分领域初具实力，大力扶持下国产突破有望加速	25
3.2 新建多条晶圆线推动上下游配套，本土替代是国内公司成长主逻辑	27
3.3 关键制程设备本土均有突破，晶圆产线建设驱动国产替代	29
3.4 大力布局存储器产业发展，利基型市场有望率先突破	33
3.5 功率半导体国产替代机会确定，相关公司成长空间巨大	37
四、投资策略与个股推荐	41

图目录

图 1: 5G 具备高带宽低时延大连接等优异的蜂窝连接性能, 相对 4G 提升明显.....	1
图 2: 5G 有望加速 IoT/汽车电子/人工智能/VR 等应用发展, 带来半导体行业增量	2
图 3: 以 IOT 为应用核心, 驱动各中间环节产生新增量	2
图 4: 物联网有望成为未来的核心计算平台.....	2
图 5: 全球广义物联网各应用场景规模 单位: 十亿美金.....	3
图 6: 2020-2035 年预计全球 5G 相关研发与开支比例.....	3
图 7: 局域和广域 IoT 终端连接数超手机, 广域 IoT 增速明显.....	3
图 8: 全球物联网蜂窝模块各应用场景规模 单位: 百万片.....	3
图 9: 全球物联网蜂窝模块出货量, NB IoT/5G 增长明显	4
图 10: 物联网模组需要硬件配合实现传感/连接/处理等功能.....	4
图 11: 物联网半导体用量中传感器和连接器较处理器更多.....	4
图 12: 物联网硬件中 IC 占比 33%+, 目前超 200 亿美金规模	5
图 13: 物联网通信模块价格有望从 10 美金降至约 5 美金.....	5
图 14: 局域和广域 IoT 出货对半导体元件市场规模拉动明显.....	5
图 15: 零售/交通物流/汽车/高科技等领域 AI 大有可为.....	5
图 16: 全球 AI 芯片市场规模有望在 2021 年超 50 亿美金	6
图 17: 物联网带来 FC/WLSCP/SiP 等先进封装需求.....	6
图 18: 全球先进封装市场规模高速增长, FC 占比约 68%。	6
图 19: 5G 高带宽、低时延能很好满足 VR/AR 设备对网络的要求.....	7
图 20: 未来有望实现 XR, 包含 VR/AR/MR 等多层次.....	7
图 21: VR/AR 技术发展趋势, 5G 商用后有望与云端结合, 同时满足实时性和计算性要求.....	7
图 22: 全球 VR 与 AR 市场规模 (包含软硬件) 单位: 十亿美金.....	8
图 23: 2025 年 VR/AR 全球出货消费电子占比 41%	8
图 24: 2016-2021 年全球 VR/AR 设备将以 58%复合增长.....	9
图 25: 仅考虑 VR 设备, 给相应半导体元件带来的规模增量	9
图 26: 自动驾驶汽车分为传感、计算处理和执行三大组成部分.....	9
图 27: 自动化提升汽车半导体价值量大幅提升 单位: 美金.....	10
图 28: 自动化程度高的高档车所需 MCU 和 CPU 数量越多.....	10
图 29: 车用 MCU 出货量 8 位居多, 出货金额 32 位为主	11
图 30: 车用 MCU 规模以 32 位为主, 整体有望超 70 亿美金	11
图 31: 随着汽车电动化程度提升功率器件使用量增多.....	11
图 32: 功率器件在纯电动车中单车价值有望达 400 美金.....	11
图 33: 自动驾驶/电动化推动 ADAS 和动力系统增速明显	12
图 34: 自动驾驶推动传感器和计算相关半导体增速明显.....	12
图 35: 传感器下游应用 CIS 及 MEMS 传感器等为主	13
图 36: 物联网与汽车电子驱动传感器行业高增长 单位: 十亿美金.....	13
图 37: 全球 CIS 市场规模以手机为主, 汽车等增速较高.....	13
图 38: 多摄/ADAS/安防等驱动 CIS 行业高增长 单位: 十亿美金.....	13
图 39: MCU 下游应用中汽车/工控/计算机占据前三大	14

图 40: 汽车电子驱动 MCU 行业稳健增长 单位: 十亿美金	14
图 41: IoT 与汽车电子带动功率器件需求 单位: 十亿美金.....	14
图 42: 物联网给射频器件带来明显增量 单位: 十亿美金.....	14
图 43: 全球半导体月销售额从 Q3 季度开始增速放缓.....	16
图 44: 各地区半导体月销售额保持同比增长, 亚太表现较好.....	16
图 45: 全球半导体库存有所攀升, 产线稼动率较高位有所回落.....	16
图 46: 北美半导体设备商出货	16
图 47: 18 年全球半导体营收排名, 不同细分领域景气度有所分化.....	17
图 48: 芯片设计领域, 云计算数据中心等驱动新成长.....	17
图 49: 手机/PC/通信设备/消费电子等终端 DOI 略有提升.....	18
图 50: 鸿海/捷普/伟创力等下游组装厂 DOI 均有提升	18
图 51: 艾睿/安富利/大联大等元器件分销商 DOI 整体平稳	18
图 52: CPU/GPU/FPGA 等逻辑芯片 DOI 有所分化.....	18
图 53: 模拟/射频器件厂商 DOI 保持整体平稳.....	19
图 54: 半导体晶圆代工环节 DOI 有所增长, 台积电尤为明显.....	19
图 55: 海力士/美光/华亚/南亚等存储厂商 DOI 逐步抬升.....	19
图 56: 半导体设备主力厂商 DOI 保持稳定甚至部分降低	19
图 57: 2013 年后全球半导体 (除存储) 稳定在 10% 以内增长, 中国表现好于全球, 19 年有望延续 20	
图 58: 汽车/工业/物联等领域高速成长带动半导体增量	20
图 59: 消费类主要终端出货数量已步入个位数增速区间.....	20
图 60: 19 年预计光电器件增长最高, IC 增长最低	21
图 61: 19 年光电增长最高, 模拟/微处理器/逻辑稳健, 存储乏力.....	21
图 62: 各 DRAM 厂商供给晶圆数 (折合 12 寸) 单位: 千片	22
图 63: 合计 DRAM 晶圆供给数 (折合 12 寸) 单位: 千片	22
图 64: 全球 DRAM 市场不同情境下的需求预测 单位: 千片	23
图 65: 预计 19 年全球 DRAM 市场大概率略宽松或供需平衡	23
图 66: 各 NAND 厂商供给晶圆数 (折合 12 寸) 单位: 千片.....	23
图 67: 合计 NAND 晶圆供给数 (折合 12 寸) 单位: 千片.....	23
图 68: 全球 NAND 市场不同情境下的需求预测 单位: 千片.....	24
图 69: 预计 19 年全球 NAND 市场大概率供给多于需求.....	24
图 70: 半导体景气度周期模型	24
图 71: 18 年全球半导体增速约 15%, 19 年预计在 3%-5%.....	24
图 72: 设计、晶圆制造、封测等环节均涌现出本土优质厂商, 部分领域初具实力.....	25
图 73: IC 产业链中设计与封测相对成熟, 制造偏弱	26
图 74: 大陆设计行业周期性减弱, 且近三年营收快速增长.....	26
图 75: 本土晶圆代工企业全球营收占比在提升 单位: \$m	26
图 76: 各地政府大力支持 IC 产业发展, 总投资约 5500 亿	27
图 77: 2017-2020 年全球新建晶圆线中, 中国地区占比约 42%	27
图 78: 大陆新建晶圆线设备投资以本土存储企业为主.....	28
图 79: 大陆新建产线中, 12 寸占比 98%, 存储占比约 67%.....	28
图 80: 大陆 IC 制造产值 17-22 年将保持 20% 复合增长	28

图 81: 2017 年全球代工营收占比, 28nm 及以上占比 76%	28
图 82: 综合市场/壁垒/接近下游, 看好设备/存储/设计等环节机遇	29
图 83: 芯片制造过程所需的硅片、晶圆制造、封测等环节流程示意与对应设备	29
图 84: 2017 年全球各地区半导体设备需求情况与国产化率	30
图 85: 17 年大陆半导体设备进口金额占比, 镀膜刻蚀最高	30
图 86: 国内半导体设备公司 17 年营收增速多数超 40%	30
图 87: 各地区设备支出, 中国 19 年有望超韩国排名第一	30
图 88: 晶圆加工的光刻、刻蚀、镀膜等设备占设备开支 80%	31
图 89: 半导体设备企业与制造企业的“共生增长逻辑”	31
图 90: 大陆 17-21 年规划产线带来的光刻/刻蚀/镀膜设备空间 单位: 亿元人民币	31
图 91: 大陆 17-21 年规划产线带来的离子注入/检测清洗/封测设备空间 单位: 亿元人民币	32
图 92: 中国存储器市场规模占全球比例逐年攀升至约 45%	33
图 93: 美光/海力士/三星存储器业务中国区销售占比	33
图 94: DRAM 前三厂份额超 95%, 同比增速仍保持 40%+	34
图 95: NAND 前三厂份额约 69%, 同比增速在 20% 以内	34
图 96: NAND 厂商技术规划, 长江存储进展顺利, 将在 20 年实现 128 层追赶	34
图 97: DRAM 厂商技术规划, 国内厂商有望在 19 年实现 DRAM 小批量量产	35
图 98: 长江存储、兆易创新、合肥睿力、福建晋华在存储领域布局	36
图 99: 国产 DRAM 产能占比有望 21 年超 10%, 19 年量产	36
图 100: 国产 NAND 产能份额有望 21 年超 10%, 18 年量产	36
图 101: 利基型规模约 68 亿美金, DRAM 和 Nor 可有作为	37
图 102: 全球功率半导体规模稳健增长, 器件+模组占 46% 单位: \$Bn	37
图 103: 功率分立器件+模组中各分类器件占比	37
图 104: 大陆主要功率器件厂商营收占全球/国内规模不足 10%	38
图 105: 前五功率器件厂商份额 43%, 格局相对分散	38
图 106: 中国消耗了全球 39% 功率半导体, 远超其他地区	38
图 107: 17 年中国功率半导体市场汽车消费电子占比不高	38
图 108: 功率器件迎来国产替代机会, 国内厂商成长可期	39
图 109: 下游需求增长及大厂转型带给国内厂商结构性机会	39
图 110: 16 年国内 MOSFET 市场士兰微等国内厂商逐渐突破	39

表目录

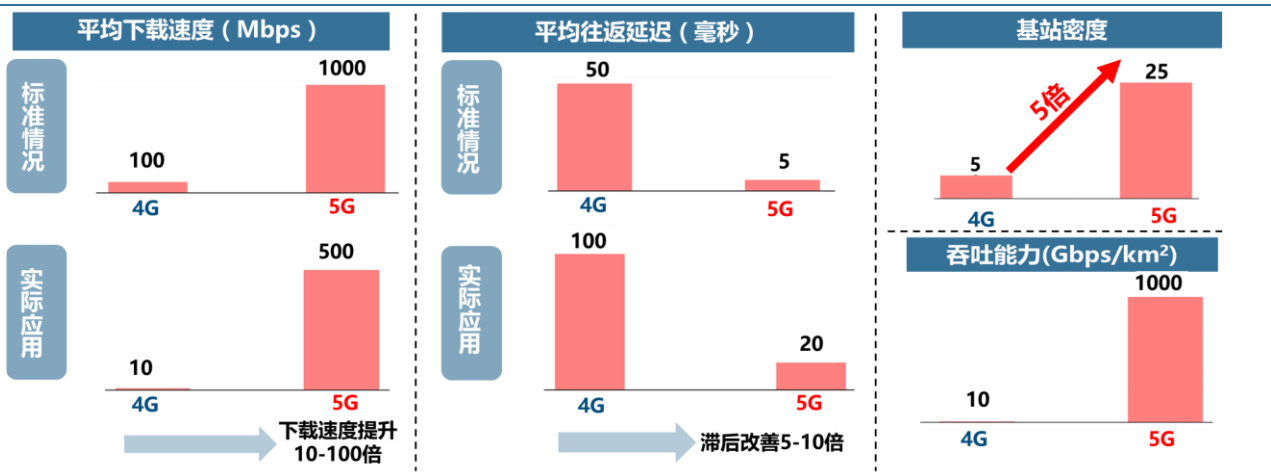
表 1: 物联网带动传感器/MCU/功率/射频/存储元件需求	4
表 2: 人工智能平台可高效处理物联网海量数据并自主决策	6
表 3: Oculus 拆解, 显示、半导体(传感/处理器/交互/电源/存储/杂项电子)分别占比 41.5%、26.2% ..	8
表 4: 不同自动化汽车所需传感器数量 and 数据处理大幅增加	10
表 5: 5G 将驱动传感器、MCU、功率/射频器件、电源芯片、嵌入式存储器等需求提升	15
表 6: 中芯国际目前 14nm 进入客户导入, 计划 19 年量产	26

表 7: 中国地区在建和规划新增 fab 产线统计, 存储是主要发展领域, 其次是代工和功率半导体.....	27
表 8: IC 产业链中制造/设计/设备环节具备高毛利率	29
表 9: 本土设备商已经有 10 类设备小批量供应 28nm 产线	32
表 10: 国内已有 9 项应用于 14nm 的装备进入产线验证	32
表 11: 设备厂商在刻蚀/镀膜/清洗/封测/检测等环节有望迎来业绩增量.....	33
表 12: 兆易创新与北京矽成有望在利基型市场实现成长.....	37
表 13: 大陆二极管业务优势明显, 有望承接全球产能转移.....	39
表 14: 扬杰科技、捷捷微电等国内优质功率器件厂商有望在各自优势领域迎来机会.....	40
表 15: 半导体相关公司盈利预测与评级 (取 2019/01/25 日收盘价)	41

一、5G 加速物联网等新应用兴起，带动半导体增量机会

5G 是第五代移动通信技术的简称，在基站峰值速率、用户体验速率、连接密度和时延、频谱效率、流量空间容量、移动性能、网络能效八大指标中具备优势。与 2G/3G/4G 面向人与人通信不同，5G 能够有效实现人与人、人与物、物与物在内的万物互联，加速物联网应用的发展，并带动 VR/AR、人工智能、云计算、自动驾驶等新应用兴起，设备终端数量和硬件使用量将显著增长，半导体领域迎来增量机会。

图 1：5G 具备高带宽低时延大连接等优异的蜂窝连接性能，相对 4G 提升明显



资料来源：IC Insights，中信建投证券研究发展部

1.1 物联网终端在 5G 催化下有望加速发展，带来传感、连接等半导体增量需求

梳理全球半导体行业营收数据，不难发现技术变革是驱动行业持续增长的关键动力。在历经个人计算机、宽带互联网（笔记本电脑）、功能手机、移动互联网（智能手机）等阶段后，到 2016 年全球半导体行业年收入规模增至 3400 亿美金，2006-2016 年的复合增速已经放缓至 3.2%。目前随着智能手机渗透率接近高位，市场需求逐步饱和，手机市场在中短期将以存量替换机会为主。而物联网正是基于万物互联，带来大量新增的设备终端需求，并将催化一系列新领域的兴起和发展，有望成为半导体行业新一代技术变革力量。

5G 有望促进物联网加速发展，继而带动云计算/人工智能/车联网/光学等领域的增量机会。5G 以超大带宽、超低时延、超强连接、超高可靠等优势，加速物联网应用的普及推广，各种应用场景不断落地，驱动 IoT 延伸至家居/工业/城市/车辆交通/农业等各种应用领域，各环节对应的半导体元件使用量不断增加。具体体现在：

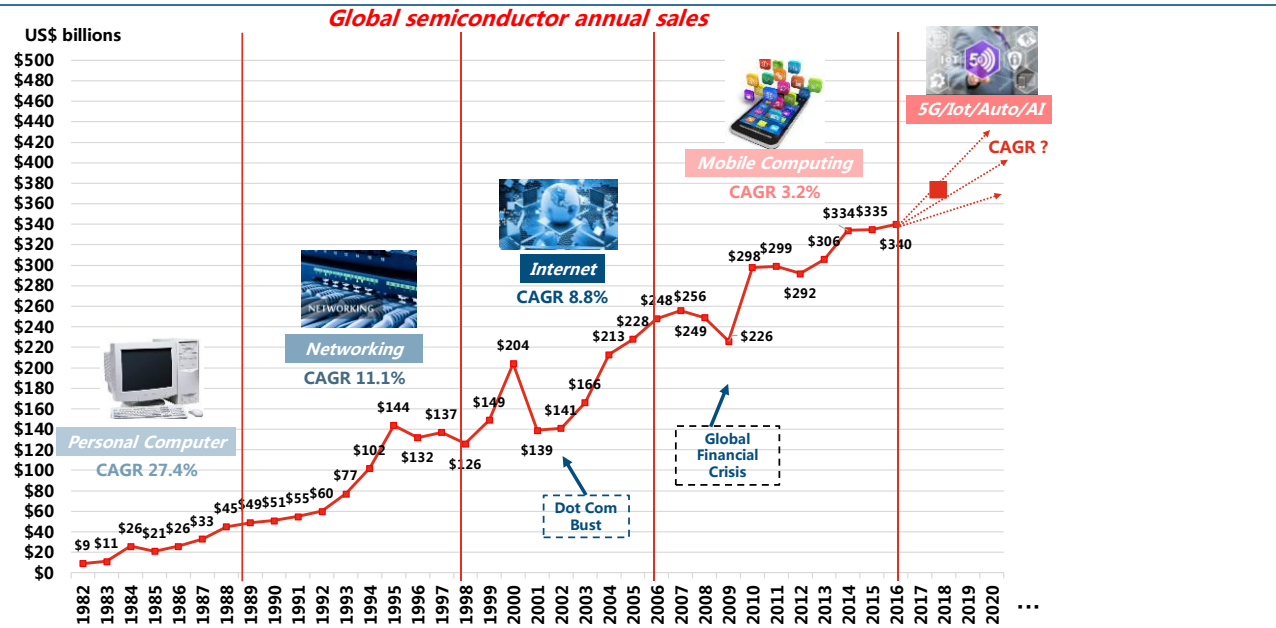
(1) 感知信息：物联网首先需要感知所处环境和自身状态信息，需要使用大量的传感器，带动传感器需求增加。探测力/热/电/声/光/磁等各种信号的传感器较为常用，最典型的是获取图像和声音的 CIS 与麦克风传感器。

(2) 信息交互：物联网连接万物，需要信号发射和接收来进行交互，射频元件用量也将增加。蜂窝、蓝牙、WiFi 等制式的通信芯片，及天线、PA、滤波器等射频元件也将迎来增长。

(3) 信息存储：感知和交互得到的信息需要存储在物联网终端本地，或者通过网络发送至云端。物联网的海量数据，带动相应存储器的需求增长。

(4) 信息处理：感知和交互得到的信息需要经过计算处理，并根据内设程序执行动作。使用场景越复杂，信息量越大，MCU/MPU 等处理单元的使用量就越多，性能要求也越高，辅助计算加速的 AI 芯片也应运而生。

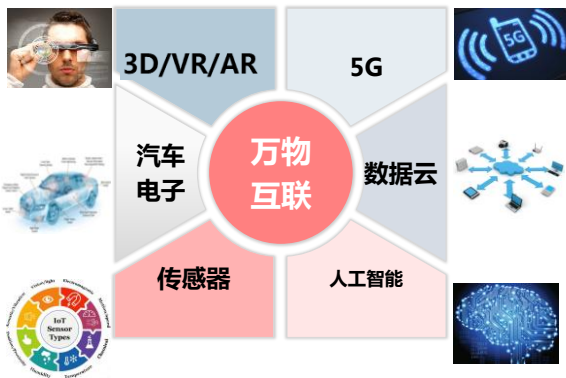
图 2：5G 有望加速 IoT/汽车电子/人工智能/VR 等应用发展，带来半导体行业增量



资料来源：IC Insights，中信建投证券研究发展部

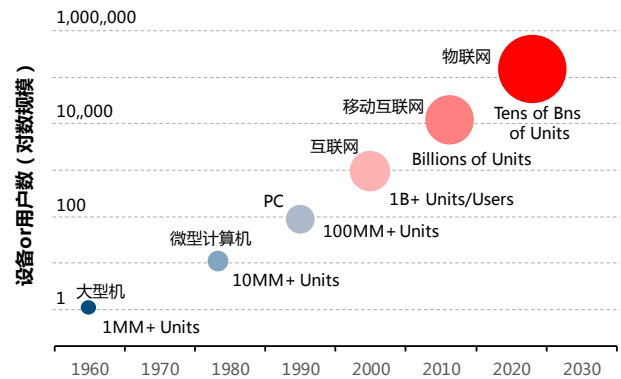
未来半导体使用终端的主要力量，将会从智能手机更多地向物联网智能终端转移。根据预测，物联网的设备终端数量是手机数量的约 100 倍，IoT 设备数将提升至百亿级，物联网涉及的诸多环节有望受益。比如，汽车互联带来 ADAS、射频通信等元件增量，而虚拟现实互联，则打开 5G 通信、3D 成像/VR/AR 等光学新空间。

图 3：以 IOT 为应用核心，驱动各中间环节产生新增量



资料来源：互联网，中信建投证券研究发展部

图 4：物联网有望成为未来的核心计算平台



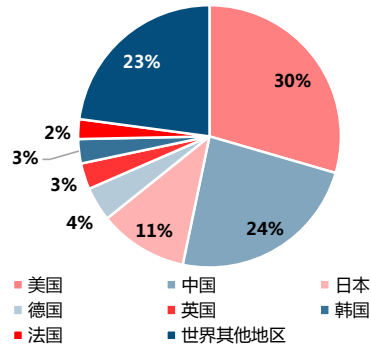
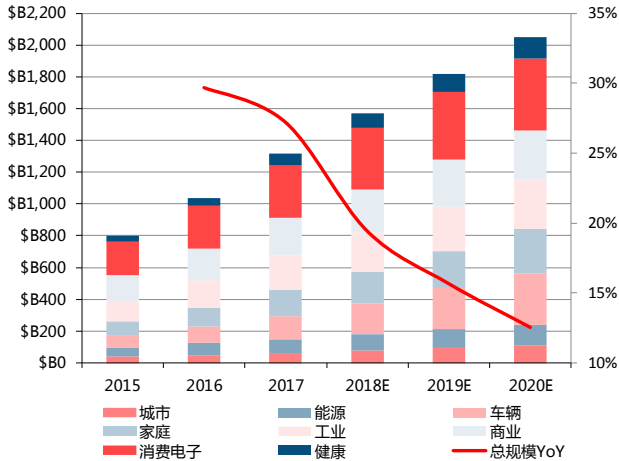
资料来源：IHS，中信建投证券研究发展部

全球广义物联网的各应用场景市场规模有望在 2020 年超 2 万亿美金，市场潜力巨大。2018-2020 年，广义物联网的市场规模年增速将保持在 12% 以上，远高于半导体行业目前的整体增速。其中，消费电子、车辆、工

业和商业是物联网规模前四大主要应用场景,分别对应 4490 亿、3200 亿、3120 亿、3110 亿美金。而预计 2020-2035 年间,中国在 5G 方面的累计资本投入将位居全球第二,占全球 24%,仅次于美国的 30%,是排名第三日本 11% 两倍多,远高于德英韩法等国。中国大陆持续大力投入将带动国内 5G 高速发展,相关环节国内厂商有望受益。

图 5: 全球广义物联网各应用场景规模 单位: 十亿美金

图 6: 2020-2035 年预计全球 5G 相关研发与开支比例



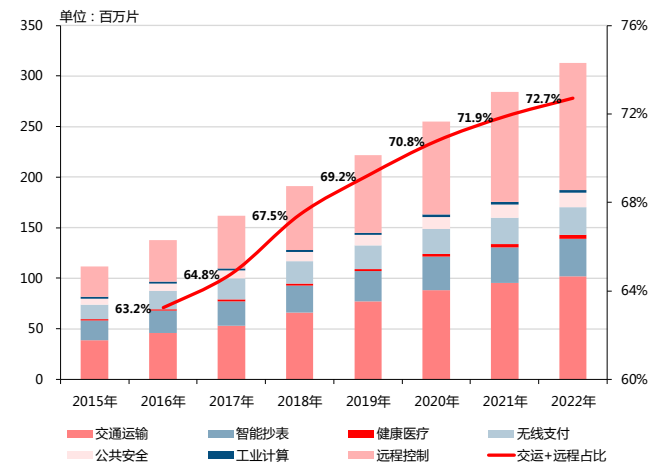
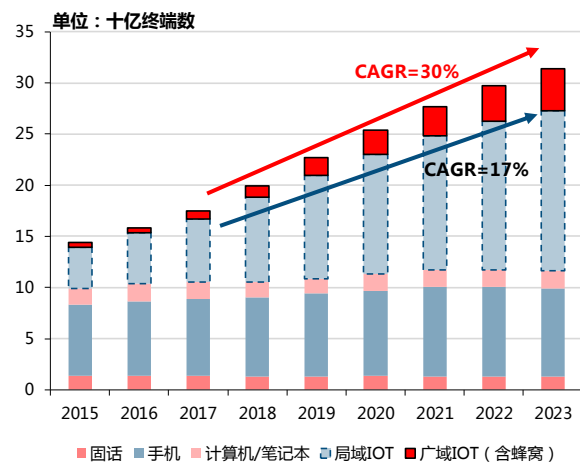
资料来源: Machina, 中信建投证券研究发展部

资料来源: IHS, 中信建投证券研究发展部

物联网模组通常具有通信/定位功能,其中通信是未来的主要发展核心。从通信制式看,物联网模组可分为蜂窝类和非蜂窝类模组,前者是指狭义的蜂窝类 2G/3G/4G/5G 模组,而后者是指局域网模组(WiFi、蓝牙、Zigbee),和 LPWA 模组(NB-IoT、LTE-M、Lora、Sigfox)。其中,LPWA 广义上也属于蜂窝通信技术。2018 年局域 IOT 预计设备连接数为 83 亿,将超过手机成为第一大主力应用,至 2023 年有望增至 157 亿,2017-2023 年复合增速为 16.8%,而广域 IOT (含蜂窝)设备数的增速较局域更为明显,以 31.3%的复合增速增至 2023 年的 41 亿。

图 7: 局域和广域 IoT 终端连接数超手机,广域 IoT 增速明显

图 8: 全球物联网蜂窝模块各应用场景规模 单位: 百万片



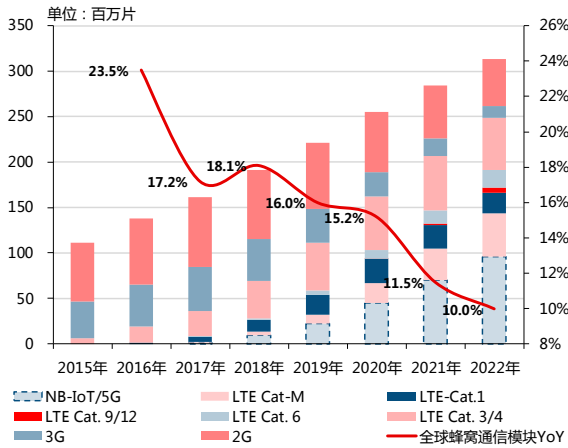
资料来源: IHS, 中信建投证券研究发展部

资料来源: Techno Systems Research, 中信建投证券研究发展部

从应用领域看,目前全球蜂窝 IOT 以交运和远程控制为主,合计出货量约 1.29 亿部。未来随着 5G 投入商用,远程控制的终端数将超越交运,成为第一大应用,分别占比 40.3%和 32.4%。到 2022 年,交运和远程控制仍是全球蜂窝物联网模组的主要应用领域,出货增至 2.28 亿部,合计占比有望从 2018 年 67.5%提升至 72.7%。

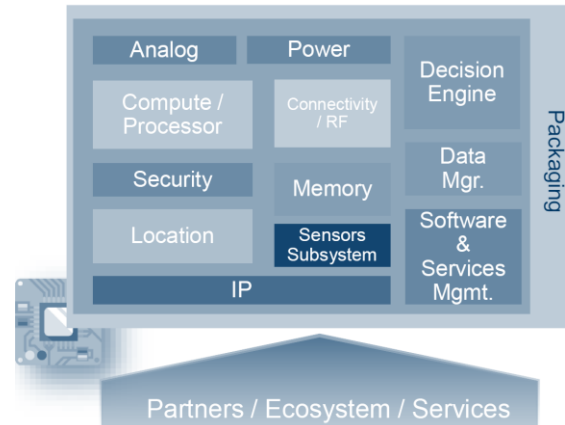
从蜂窝制式具体细分看，随着 5G 和 LPWA 技术成熟，2G、3G 物联网模组将逐步衰减，而 NB IoT、Cat-M、5G 等相关物联网模组则增长明显。NB IoT/5G、Cat-M 模组将有望从 2017 年的 0.01/0.01 亿部，增至 2022 年的 0.96 亿/0.48 亿部，年复合增速分别为 149.0%和 116.7%，合计占蜂窝模组总数将从 1.2%提升至 45.8%，表现亮眼。在 NB IoT/5G 等蜂窝模组拉动下，2017-2022 年，全球蜂窝通信模块出货量将保持 14.1%的年复合增长。

图 9：全球物联网蜂窝模块出货量，NB IoT/5G 增长明显



资料来源：Techno Systems Research，中信建投证券研究发展部

图 10：物联网模组需要硬件配合实现传感/连接/处理等功能

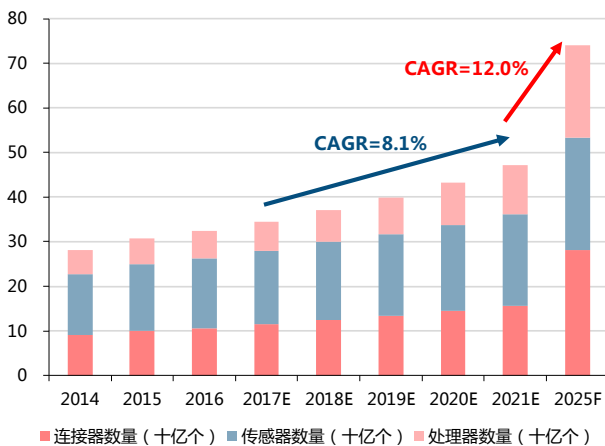


资料来源：GLOBAL FOUNDRIES，中信建投证券研究发展部

物联网模组主要分为传感、处理、连接三大功能部分，通过将相关的传感器、MCU 芯片、存储器、电源 IC、射频器件等半导体元件集成或封装在 PCB 板上来实现。一般单个物联网连接，对应 1-2 个无线通信模块，物联网百亿级别数的连接数，直接带动无线通信模块的需求空间巨大。

其中，物联网半导体用量中传感器和连接器，相较处理器使用数量更多。18 年连接/传感/处理器分别使用 175/124/72 亿个，前两者合计占比约 81%。2021-2025 年，随着 5G 商用大规模铺开，物联网普及将提速，连接/传感/处理器将达到 282/251/207 亿个，总体数量的年复合增速为 12%，超过 2017-2021 年间的 8%增速。随着物联网发展，模块对数据计算能力要求提升，带动通信模块中处理器数量占比提升至 28%。

图 11：物联网半导体用量中传感器和连接器较处理器更多



资料来源：IHS，中信建投证券研究发展部

表 1：物联网带动传感器/MCU/功率/射频/存储元件需求

功能部分	半导体元件	要求
计算/处理	MCU/MPU/WPU	小于100MHz~1GHz
信号连接	RF Tx/ RF Rx	局域网、蜂窝、有线
内存	eNVM、SRAM、MRAM	非易失性，外置
存储	NAND、Nor Flash	数据数量级增长
电源/电池管理	PMIC、MOSFET、二极管、过压保护等	节能，不易爆，长寿命，太阳能
安全	算法与硬件结合	IP加密引擎，数据隐私
传感/定位	加速度/陀螺仪/气体/视觉传感器等	动态功率管理，低功耗RF集成，内嵌安全，定位
封装	先进封装	更小更薄结构简单

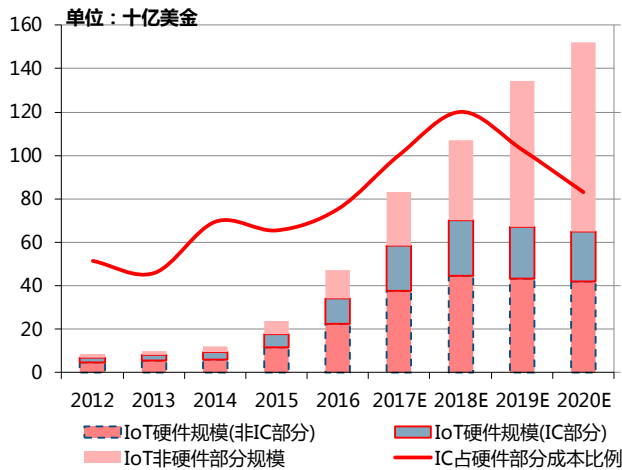
资料来源：GLOBAL FOUNDRIES，中信建投证券研究发展部

细分看，传感器、MCU、功率、射频、存储等半导体元件在 IoT 模组中作用关键。其中，计算/处理数据功能由 MCU/MPU 等逻辑芯片执行；信号连接由基带、PA 等射频器件完成；信息存储在 eNVM、SRAM、Nor Flash、

NAND 等存储器中；电源管理则由 PMIC、二极管、MOSFET、过压保护等功率元件进行；传感/定位主要由加速度计、陀螺仪、力热声光电等传感器和 GPS 实现。半导体元件需求确定，直接受益于模组出货量不断增长。

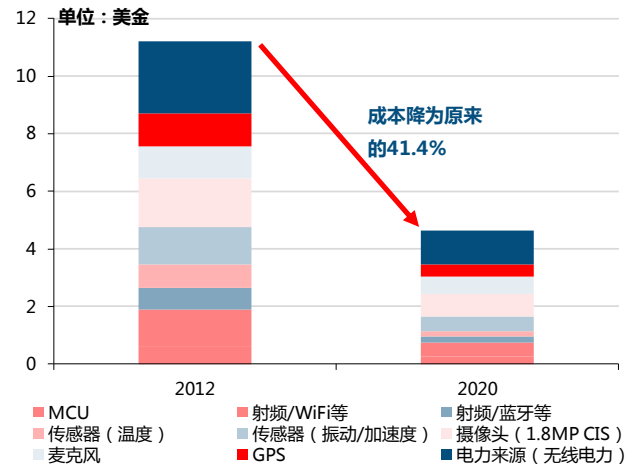
2018 年物联网整体硬件部分市场规模约 700 亿美金，其中 IC 部分为 250 亿美金，非 IC 部分为 450 亿美金，未来三年 IC 占硬件成本比例仍有望保持 35%+。随着工艺成熟，物联网通信模块成本有望从 11 美金降至 5 美金以下，加速物联网终端铺设力度，保持营收规模增长。从金额看，细分半导体元件中传感器价值量最高，占比约 54%，而电源相关的功率器件占比约 26%，射频器件占比约 15%，MCU 占比约 5%。

图 12：物联网硬件中 IC 占比 33%+，目前超 200 亿美金规模



资料来源：IHS，中信建投证券研究发展部

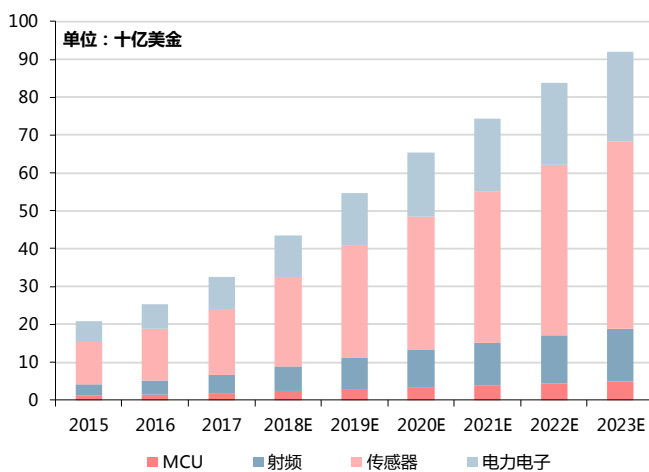
图 13：物联网通信模块价格有望从 10 美金降至约 5 美金



资料来源：Gartner，中信建投证券研究发展部

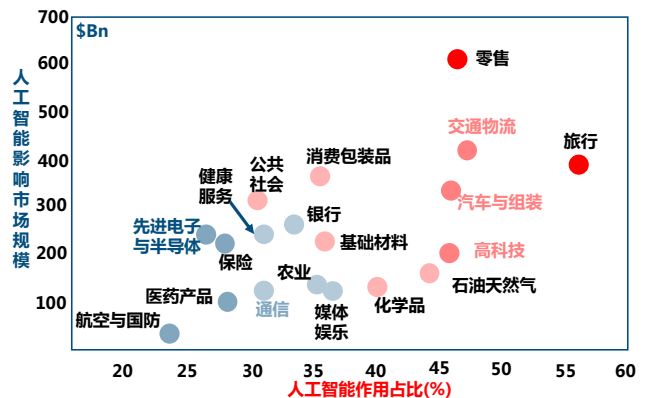
综合考虑局域和广域 IoT 出货量，及通信模块成本拆分，我们大致估算了 IoT 终端拉动半导体市场规模的弹性。在 2018-2023 年间，IoT 带动传感器规模约 234 亿/295 亿/351 亿/400 亿/450 亿/495 亿美金，电力器件规模约 112 亿/141 亿/168 亿/192 亿/216 亿/238 亿美金，射频器件规模约 66 亿/82 亿/98 亿/112 亿/126 亿/139 亿美金，MCU 的市场规模约 23 亿/29 亿/35 亿/40 亿/45 亿/50 亿美金，具备 IoT 模块配套实力的相关公司有望受益。

图 14：局域和广域 IoT 出货对半导体元件市场规模拉动明显



资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部预测

图 15：零售/交通物流/汽车/高科技等领域 AI 大有可为



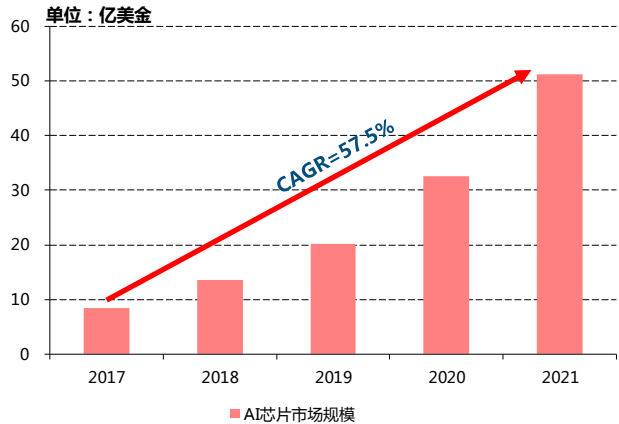
资料来源：McKinsey，中信建投证券研究发展部

同时，物联网终端连接数在百亿级别，感知和交互信息量巨大，处理和存储效率有限，产生了需要人工智

能芯片在前端（也称边缘计算）/后端进行高效运算或者辅助加速的需求。综合考虑市场规模和 AI 作用占比，零售/交通物流/汽车/高科技等领域 AI 大有可为。人工智能平台可高效处理物联网海量数据并自主决策，包含通信接口（WiFi、蓝牙）、处理器（CPU）、加速器（GPU、ASIC、FPGA）、存储器（NAND、DRAM）等主要架构单元。其中，AI 芯片即加速器芯片，对应的市场规模在 2017 年约 9 亿美金，到 2021 年有望增至 51 亿美金，2017-2021 年有望以 57.5% 年复合增长率高速增长。

表 2：人工智能平台可高效处理物联网海量数据并自主决策 图 16：全球 AI 芯片市场规模有望在 2021 年超 50 亿美金

架构单元	芯片功能	芯片类型	芯片厂商
处理器	收发指令逻辑运算	CPU	Intel、ARM、AMD
存储器	数据/指令读写	NAND、DRAM	三星、海力士、美光
加速器	大规模并行计算	GPU、FPGA、ASIC	Nvidia、Google、Movidius
通信接口	信息交换	WiFi、Bluetooth	Avago、Skyworks、CSR



资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

资料来源：中国产业信息网，中信建投证券研究发展部

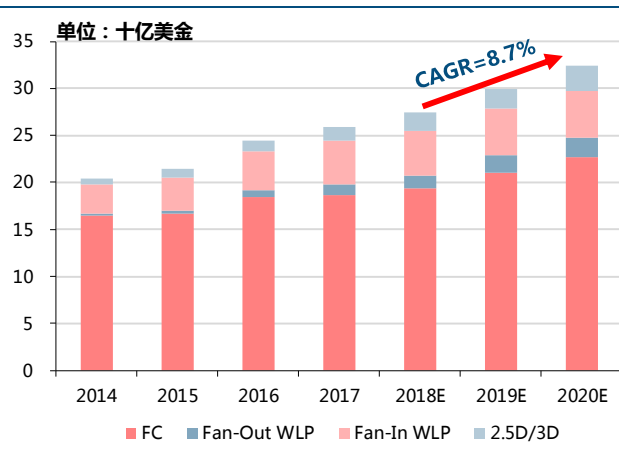
此外，由于物联网模块在小型化、集成化、低功耗、多功能等方面要求较高，带动先进封装需求，先进封装占比较高的封测厂商有望受益。物联网模组通常采用 FC、WLSCP（Fan-In WLP、Fan-out WLP 等）、SiP 等先进封装，来实现物联网模组体积小、功耗较低、功能较多等方面的要求。随着数据量或者处理速度提升，MCU 由 8 位将升级至 32 位，引脚数大幅增加，也带动了 FCBGA 等倒装封装需求。根据 Yole 数据，2018 年全球先进封装规模约 274 亿美金，其中 FC 占据大头，对应规模在 194 亿美金。到 2020 年，先进封装规模有望增至 324 亿美金，2018-2020 年复合增长 8.7%，而 FC 则增至 227 亿美金。国内长电科技、华天科技、通富微电等封测厂商均具备 FC 能力，有望迎来物联网带来的业绩弹性。

图 17：物联网带来 FC/WLSCP/SiP 等先进封装需求

封装平台种类	移动设备	IoT	汽车	存储	HPC
Flip-Chip倒装封装					
WLCSP晶圆级芯片封装					
MEMS与传感器封装					
基板级SiP封装					
晶圆级SiP封装					
MCU封装为例	8位	16位	32位200个以下引脚	32位200-500个引脚	32位500个以上引脚
TSSOP					
QFN					
LQFP					
BGA					
FCBGA					

资料来源：Samtec，中信建投证券研究发展部

图 18：全球先进封装市场规模高速增长，FC 占比约 68%。

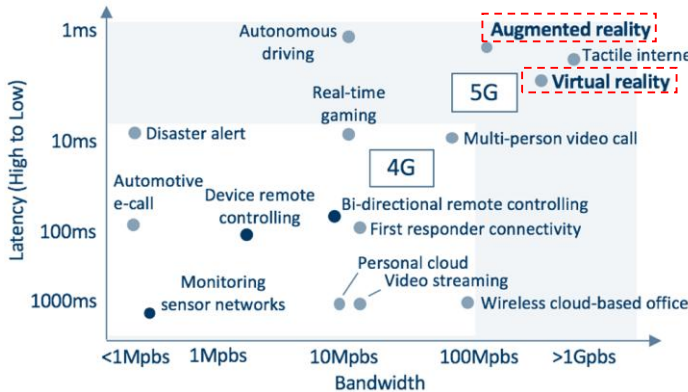


资料来源：Yole，中信建投证券研究发展部

1.2 5G 显著提升 VR/AR 用户体验，声光传感器/MCU/分立器件等迎来机会

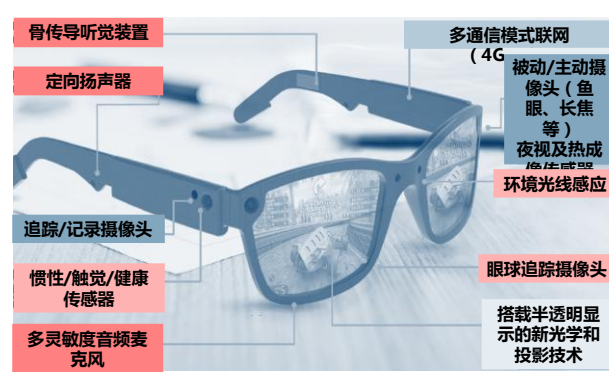
5G 到来后，将会催化诸多新型应用加速发展，VR/AR 便是其中之一。5G 网络具备高速率和高带宽特点，能够充分满足 VR/AR 对高带宽（100 Mbps+）、低延时（1-10 ms）指标的要求，带给消费者更好的视觉感官体验，并反过来促进 VR/AR 应用的大范围推广，VR/AR 有望成为 5G 在消费电子领域的爆点应用。

图 19：5G 高带宽、低时延能很好满足 VR/AR 设备对网络的要求



资料来源：AT&T，中信建投证券研究发展部

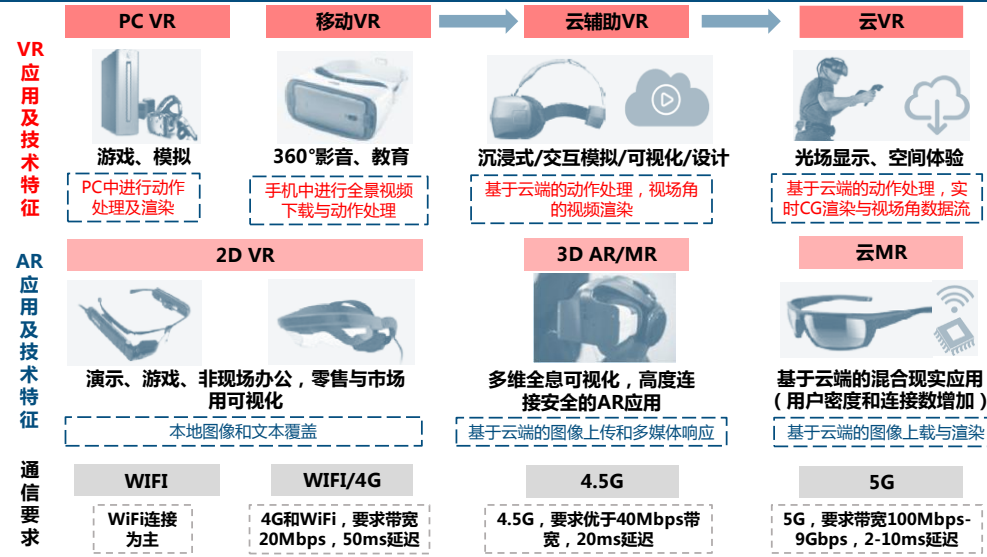
图 20：未来有望实现 XR，包含 VR/AR/MR 等多层次



资料来源：华为，中信建投证券研究发展部

VR 是指利用计算机图形系统和接口设备，形成三维、可交互、完全虚拟的视觉环境，提供给用户沉浸式体验。AR 是指利用计算机视觉技术，将图形系统产生的虚拟图像，与真实世界叠加到同一画面或空间，获得超越现实的感官体验。MR (Mixed Reality) 则是 VR 与 AR 的混合，所看到的环境本身就包含了真实和虚拟信息，而 XR (Extended Reality)，是扩展现实，包括 AR、VR、MR 等多种形式。典型的 XR 设备主要包含通信(WiFi、4G-5G)、传感器(麦克风、惯性、触觉、环境光等)、摄像头(记录、眼球追踪、鱼眼、长焦)、音频(骨传导耳机、定向扬声器)、显示(OLED 或 LCOS)等五大功能部分，整体结构复杂，成本较高。

图 21：VR/AR 技术发展趋势，5G 商用后有望与云端结合，同时满足实时性和计算性要求



资料来源：Wireless XLabs，中信建投证券研究发展部

随着 5G 商用普及，将促进 VR/AR 技术继续升级，有望实现 VR/AR 与云端结合。高清 VR 视频每秒容量高达百兆，目前 4G 网络下，很难有流畅的视觉体验。5G 能够完全解决 VR/AR 对高带宽和低时延的要求，不仅能够流畅观看，还能基于云端进行图像和多媒体的上传、处理与渲染等操作，同时满足实时性和计算性要求，用户体验提升。而且将复杂操作传到云端去执行，降低了 VR/AR 设备复杂性、减少重量和成本，有利于推广。

全球 VR、AR 市场 18 年规模约 93 亿美金，有望以 62% 的年复合增速，增长至 2025 年的 2788 亿美金。届时，全球 VR 市场规模在 1539 亿美金，AR 市场规模在 1250 亿美金。下游应用领域中，消费电子是 VR/AR 的主要市场，占比 41%，居于首位，而教育、商业零售等紧随其后，份额分别为 17%、16%。中国作为全球消费电子、教育和电子商务的重要地区，匹配 VR/AR 的优势领域，有望迎来爆发式增长。

图 22：全球 VR 与 AR 市场规模（包含软硬件） 单位：十亿美金

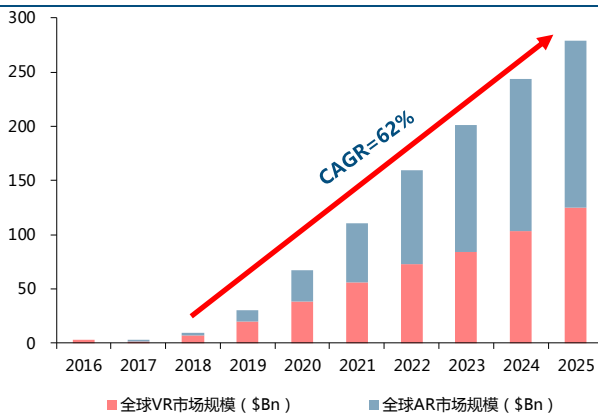
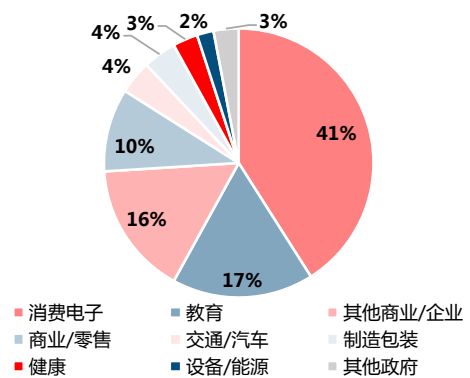


图 23：2025 年 VR/AR 全球出货消费电子占比 41%



资料来源: Wireless XLabs, ABI Research, 中信建投证券研究发展部

资料来源: Wireless XLabs, 中信建投证券研究发展部

根据 Oculus VR 眼镜拆解，显示主要采用 2 片 AMOLED，合计成本约 69 美金，占总硬件成本的 41.5%，主要供应商为三星；传感器成本为 15.9 美金，占比 9.5%，主要供应商为 vishay、博世、歌尔等；处理器成本为 9.92 美金，占比 6%，供应商为 ST、Nordic 等；电源管理元件，成本为 3.05 美金，占比 1.8%，供应商为安森美、TI、Analog 等；分立器件/被动元件/LED 成本为 5.98 美金，占比 3.6%。其中，半导体部分价值量合计约占 Oculus 硬件总成本的 26.2%，扬杰科技、韦尔股份、士兰微、兆易创新等有望在各自优势环节切入 VR/AR 供应链。

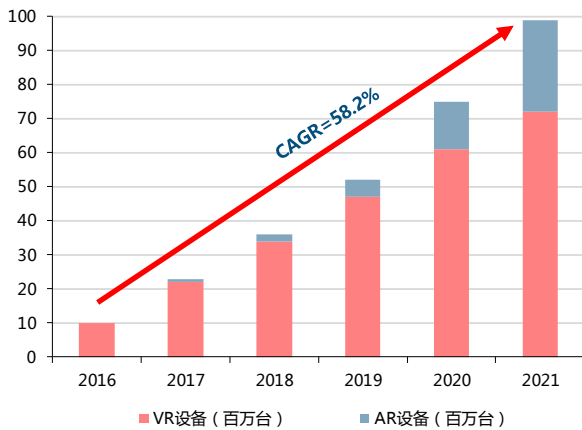
表 3：Oculus 拆解，显示、半导体(传感/处理器/交互/电源/存储/杂项电子)分别占比 41.5%、26.2%

Oculus 部件	具体细分	供应商	国内潜在供应商	成本 (美金)	成本占比
显示	2片AMOLED	三星	京东方、维信诺、深天马	69	41.5%
存储器	Nor Flash, EEPROM	华邦电子、安森美、ST	兆易创新、ISSI	0.79	0.5%
传感器	IR发射、加速度计、陀螺仪，距离感应，麦克风、摄像头	VISHAY、博世、歌尔	华灿光电(美新半导体)、韦尔股份(豪威科技)、士兰微、歌尔股份	15.87	9.5%
处理器IC	MCU、RF SoC	ST、Nordic、钰创	兆易创新、中颖电子、信维通信	9.92	6.0%
电源管理IC	二极管、MOSFET、过压保护等	安森美、Analog、TI、Ricoch	扬杰科技、士兰微、捷捷微电、韦尔股份	3.05	1.8%
用户交互IC	音频、LED驱动、USB HUB控制器，接口转换	TI、cyperess、东芝、Cmedia群讯	歌尔股份、立讯精密、信维通信	7.94	4.8%
杂项电子部件	分立器件、被动元件，LED等	N/A	扬杰科技、顺络电子、风华高科、三安光电	5.98	3.6%
电机部件	PCB、连接器、扩音器	N/A	生益科技、深南电路、立讯精密	24.49	14.7%
机械部件	塑料、金属等	N/A	N/A	29.27	17.6%

资料来源: IHS, 中信建投证券研究发展部

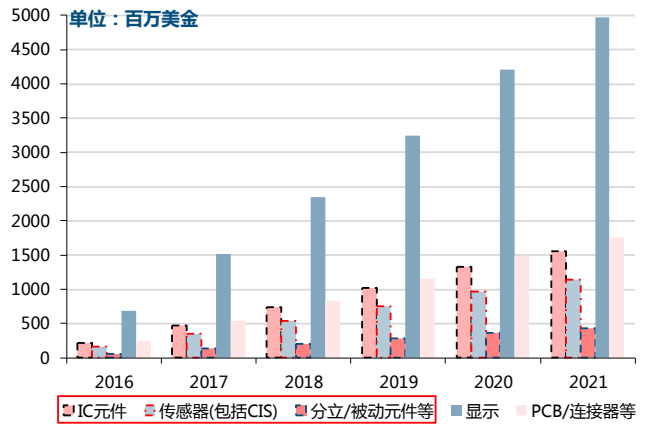
根据 IDC 预测，2016-2021 年全球 VR/AR 设备将以 58%复合增速高速增长，从 2018 年 3400 万/200 万台，增至 2021 年 7200 万/2700 万台。结合前面 Oculus VR 眼镜成本拆分，我们大致估算出 VR 设备相应给核心元件带来的规模增量，2018-2021 年，带动显示规模增量为 23.5/32.4/42.1/49.7 亿美金，带动 IC 元件市场规模增量为 7.4/10.2/13.2/15.6 亿美金，传感器（包括 CIS）的规模增量为 5.4/7.5/9.7/11.4 亿美金，分立/被动元件等规模增量为 2.0/2.8/3.6/4.3 亿美金，带动 PCB/连接器等规模增量为 8.3/11.5/14.9/17.6 亿美金，其中，VR 设备给半导体合计带来规模增量为 14.8/20.5/26.6/31.3 亿美金，摄像头/传感器/MCU/分立器件/存储/射频等领域迎来机会。

图 24：2016-2021 年全球 VR/AR 设备将以 58%复合增长



资料来源: IDC, 中信建投证券研究发展部

图 25：仅考虑 VR 设备，给相应半导体元件带来的规模增量

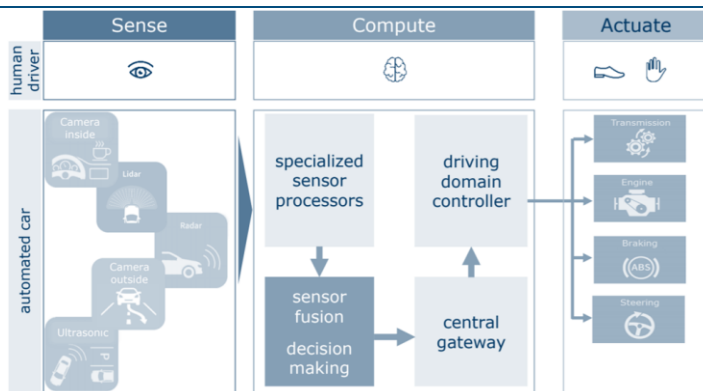


资料来源: 中信建投证券研究发展部预测

1.3 5G 促进车联网与自动驾驶成为可能，车用半导体市场持续增长

5G 高速率、低时延的优势同样使得车辆互联，即 V2X 得以实现，结合车辆配备的 ADAS 系统，使得自动驾驶成为可能。同时由于节能减排与智能化的发展趋势，汽车电子化、电动化的程度也正在提升。网联化、智能化、电动化是未来汽车半导体的主要发展驱动力，也有望带动全球半导体行业持续增长。相关的车用传感器（CIS、MEMS、激光雷达）、运算处理芯片（CPU、GPU、ASIC、FPGA 等）、功率半导体（IGBT、MOSFET、SiC 器件）等领域有望受益，国内韦尔股份（豪威科技）、扬杰科技、士兰微、兆易创新等公司迎来机会。

图 26：自动驾驶汽车分为传感、计算处理和执行三大组成部分



资料来源: Infineon, 中信建投证券研究发展部

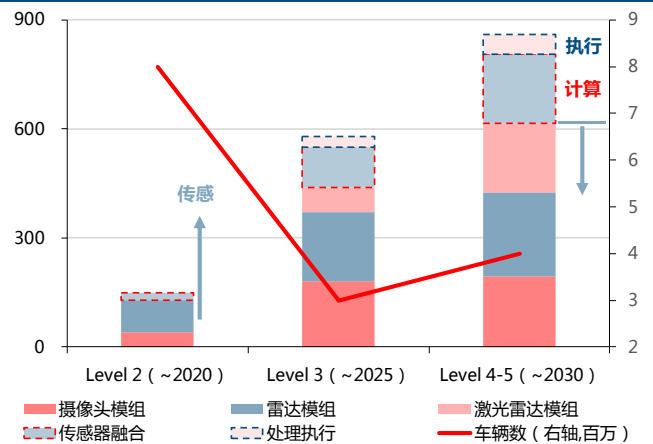
自动驾驶需要传感、计算处理和执行三大功能单元分工协作才能完成。其中，传感部分主要包摄像头、雷

达、LIDAR、超声波等传感器，以及 V2X、GPS 等网联装置，用来获取车身姿态与车辆状态信息；而计算处理主要在 ECU 单元，核心元件包括 CPU、GPU、ASIC 等具备强大算力的计算处理芯片，对得到的复杂信息进行处理和决策；执行单元就是针对计算处理后做出的决策，来执行动力、制动、转向、变速等车辆动作。

随着自动驾驶程度从 L1 提升至 L5，汽车从驾驶辅助升级到无人驾驶。单车使用汽车传感器数量显著增加，雷达/摄像头/激光雷达/超声波等传感器均有不同程度增多，其中摄像头和雷达弹性较大，而激光雷达由于价格昂贵，使用量增长有限。当感知和交互的信息量提升至 1-2 个数量级时，便需要更强大的计算处理能力来执行决策功能。因此，汽车自动化程度提升，带动单车半导体价值量增长，从 L2 的 150 美金，增长到 L3 的 580 美金，再到 L4-L5 水平的 860 美金，单车半导体价值量提升近 6 倍。L4-L5 具体拆分看，传感器部分占据车用半导体大部分，约 615 美金；计算部分其次，半导体价值约 190 美金；执行层约为 55 美金。

表 4：不同自动化汽车所需传感器数量 and 数据处理大幅增加 图 27：自动化提升汽车半导体价值量大幅提升 单位：美金

自动级别	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
应用	停车辅助			代客泊车	
	驾驶辅助	高速公路/交通阻塞辅助	高速公路巡航	城市巡航	无人驾驶
V2X	否	小范围	是	是	是
雷达	0-3	1-5	3-6	4-8	10+
摄像头	0-1	3-5	3-6	3-6	8+
激光雷达	0	0-1	1	1	1+
超声波	4-8	8-12	12	雷达补偿	雷达补偿
计算能力	1X	5X	20X	100X	100X+

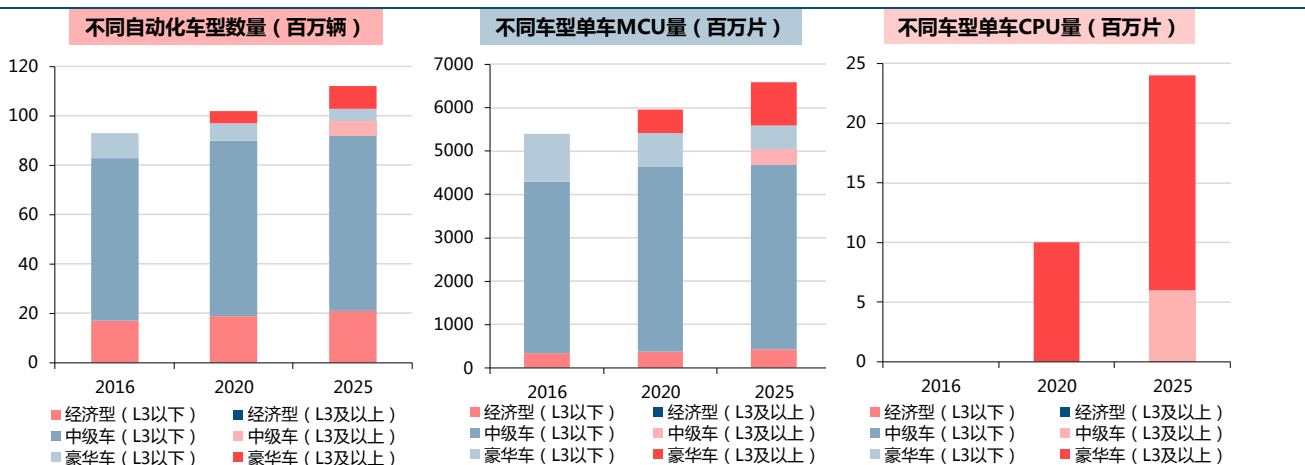


资料来源：Infineon, Yole, 中信建投证券研究发展部

资料来源：Infineon, 中信建投证券研究发展部

由于时延和可靠性问题，高速运动的自动驾驶汽车，不可能完全将计算依赖云端处理，因此也对汽车本地的计算处理能力提出更高的要求。根据英飞凌数据，经济型、中级车、豪华车一般分别需要 20 个、60 个、110 个 MCU，如果还具备 L3 及以上的自动驾驶能力，则还需要分别对 CPU/MCU 补充 0/0 个，1/1 个、2/1 个。到 2025 年，车用 MCU 数量有望达 62 亿片，车用 CPU 数量达 0.24 亿片左右，自动驾驶 CPU 芯片需求明显增长。

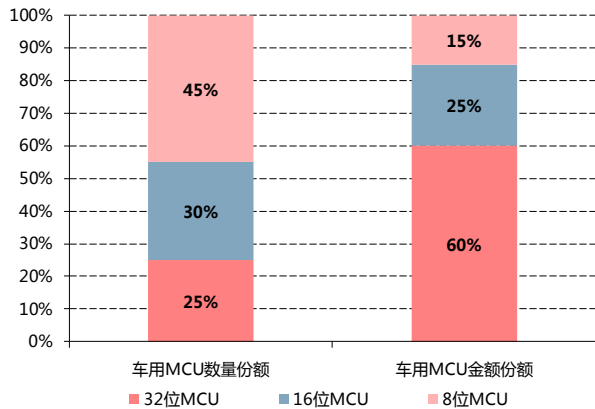
图 28：自动化程度高的高档车所需 MCU 和 CPU 数量越多



资料来源：Infineon, 中信建投证券研究发展部预测

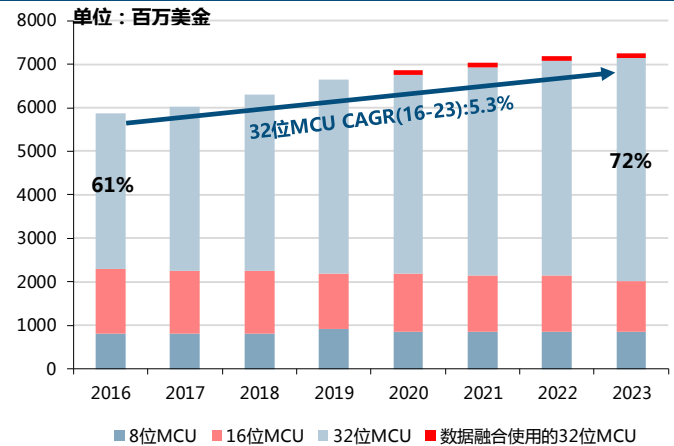
车用 MCU 出货结构看，出货数量以 8 位 MCU 居多，占比约 45%，而 32 位 MCU 为 25%；而从出货金额看，32 位 MCU 占比 60%，8 位占比仅 15%，32 位 MCU 单价是 8 位 MCU 的 7 倍多。2016 年车用 MCU 市场规模约 58.6 亿美金，到 2023 年有望增至 72.5 亿美金。其中 2016 年 32 位 MCU 为 35.6 亿美金，到 2023 年有望增至 51.2 亿美金，年复合增长率为 5.3%。32 位 MCU 规模占比有望进一步提升至 72%，8 位 MCU 逐渐被替代。国内兆易创新已经具备 32 位 MCU 的量产能力，未来有望从消费电子向汽车 MCU 等高端领域延伸。

图 29：车用 MCU 出货量 8 位居多，出货金额 32 位为主



资料来源：Infineon，中信建投证券研究发展部

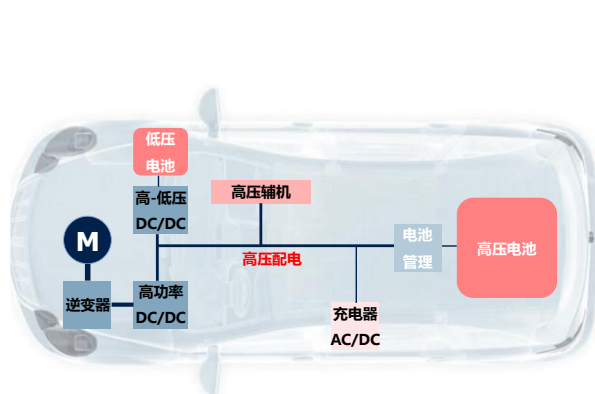
图 30：车用 MCU 规模以 32 位为主，整体有望超 70 亿美金



资料来源：Infineon，中信建投证券研究发展部

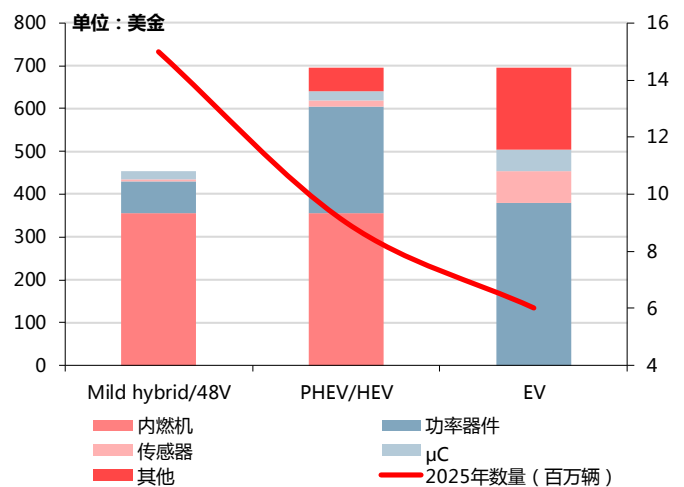
汽车电动化程度提升，带动功率器件单车价值数倍提升。普通燃油车功率器件价值量为 17 美金；中度混动汽车（Mild hybrid/48V）则增至 47 美金；而插电式混动（PHEV）、混动（HEV）又增至 270 美金；到纯电动汽车（EV），单车功率器件价值量高达 387 美元，是普通燃油车的 23 倍，占整车半导体成本超 50%。主要增量来自引入电动力系统，辅助（混动）或者完全替代（纯电动）燃油动力系统，带动 MOSFET、IGBT 等功率器件价值量大增。预计 2025 年中度混动、PHEV/EHV、EV 对应的功率器件规模为 5.2 亿、28.4 亿、23.2 亿美金。国内扬杰科技、捷捷微电、士兰微、韦尔股份等功率器件厂商初具实力，未来有望切入车用功率半导体领域。

图 31：随着汽车电动化程度提升功率器件使用量增多



资料来源：Gartner，中信建投证券研究发展部

图 32：功率器件在纯电动车中单车价值有望达 400 美金

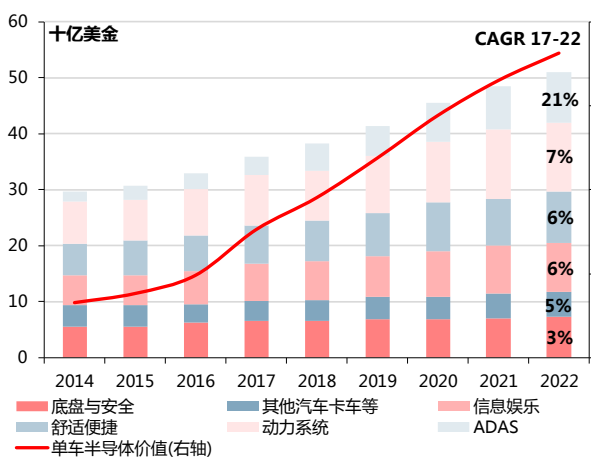


资料来源：Infineon，中信建投证券研究发展部

汽车的自动驾驶和电动化趋势，推动 ADAS 和动力系统增速明显，单车半导体价值量持续增加。到 2022 年，平均单车半导体价值量有望增至 481 美金，其中动力系统和 ADAS 市场规模分别在 122 亿和 91 亿美金，对应复合增速为 7%和 21%，ADAS 相关市场规模高速增长，需求强劲。具体器件类型方面，与自动驾驶感知相关的光学器件，传感器&雷达增速为 10%、6%，市场规模分别为 43 亿、66 亿美金；与计算相关的微组件 IC、存储、逻辑器件等也增速明显，分别为 10%、8%、7%，对应市场规模为 115 亿、41 亿、27 亿美金。

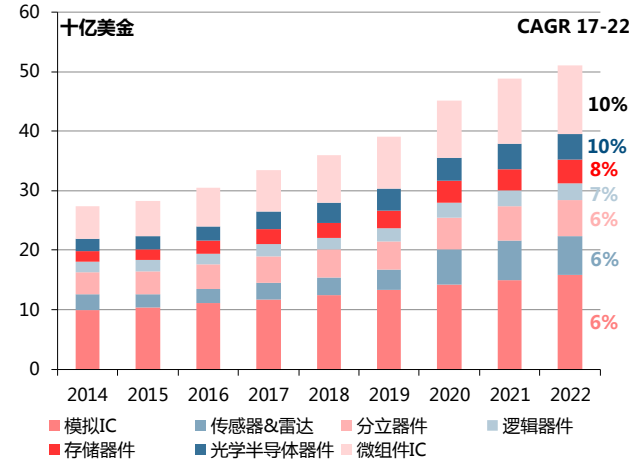
因此，我们看好自动驾驶和电动化趋势下，汽车半导体中功率器件、传感器（含 CIS）、计算处理芯片等细分领域的成长机会，国内相关厂商有望实现汽车供应链的突破，打开新空间。

图 33：自动驾驶/电动化推动 ADAS 和动力系统增速明显



资料来源：IHS，中信建投证券研究发展部

图 34：自动驾驶推动传感器和计算相关半导体增速明显



资料来源：IHS，中信建投证券研究发展部

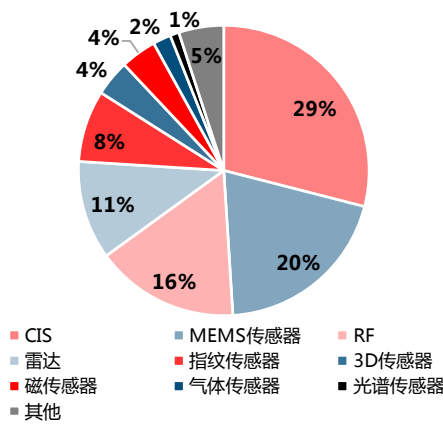
1.4 5G 趋势下终端设备和单机使用量双升，带动半导体行业成长新动能

2019 年是 5G 商用元年，5G 来临后将带动物联网、VR/AR、汽车电子、智能家居等应用加速兴起。终端设备数量和单机使用半导体量双升，驱动半导体行业成长新动能，相关器件及特色工艺环节迎来机会。

综上所述，我们从元器件产品的角度进行汇总。具体细分看，传感器、MCU、功率/射频器件、电源芯片、嵌入式存储器等需求提升最为明显。

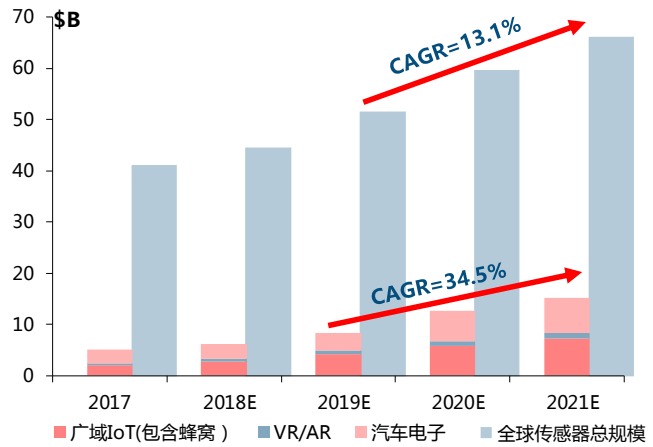
1) 物联网、车联网等需要传感器感知信息，带来了大量传感器需求。目前传感器下游应用以 CIS 图像传感器及 MEMS 传感器为主，分别占比约 30%，20%，合计占比约半数。根据我们测算，2019 年，包含蜂窝在内的广域 IoT、VR/AR、汽车电子等对于传感器的需求规模约 42.5/7.5/33.9 亿美金，到 2021 年合计年复合增速约 34.5%，分别对应规模为 72.5/11.4/67.8 亿美金，而合计规模占全球传感器总规模则从 16.2%提升到 22.9%。

图 35: 传感器下游应用 CIS 及 MEMS 传感器等为主



资料来源: Yole, 中信建投证券研究发展部

图 36: 物联网与汽车电子驱动传感器行业高增长 单位: 十亿美金

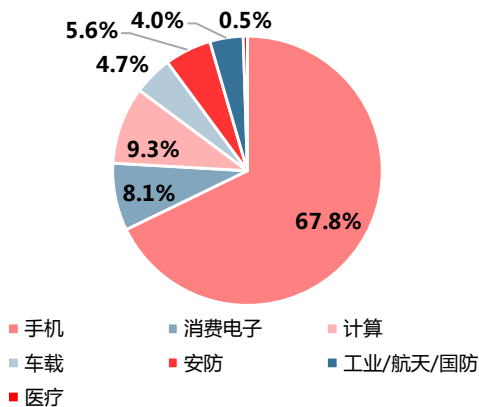


资料来源: 中信建投证券研究发展部预测

其中, 单看 CIS 图像传感器领域, 多摄/3D/汽车/安防等有望驱动核心传感元件的 CIS 行业高成长。汽车作为 CIS 的高增长子领域, 各大厂商均在发力。半导体巨头三星也在积极布局汽车 CIS, 将其作为仅次于存储器的半导体重点, 推出 ISOCELL Auto 等车用 CIS 芯片, 并计划将用于生产存储的 11 线/13 线转向 CIS, 以追赶车用 CIS 领域的安森美和豪威。

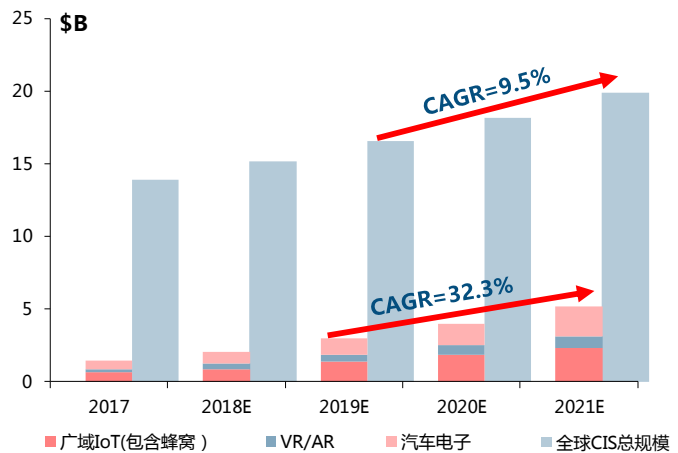
我们看好 CIS 子领域及产业链相关环节的成长性, 根据测算, 2019 年, 包含蜂窝在内的广域 IoT、VR/AR、汽车电子等对于 CIS 图像传感器的需求规模约 13.6/5.2/10.8 亿美金, 到 2021 年增至 23.2/7.9/20.6 亿美金, 而合计规模年复合增速约 32.3%, 占全球 CIS 总规模的比例则从 17.8% 提升到 26.0%。

图 37: 全球 CIS 市场规模以手机为主, 汽车等增速较高



资料来源: Yole, 中信建投证券研究发展部

图 38: 多摄/ADAS/安防等驱动 CIS 行业高增长 单位: 十亿美金

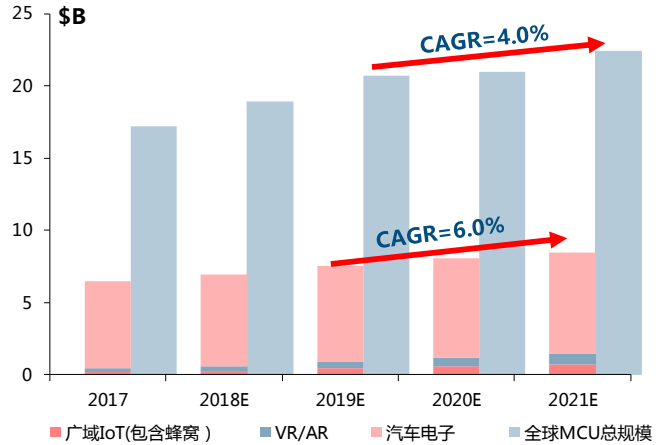
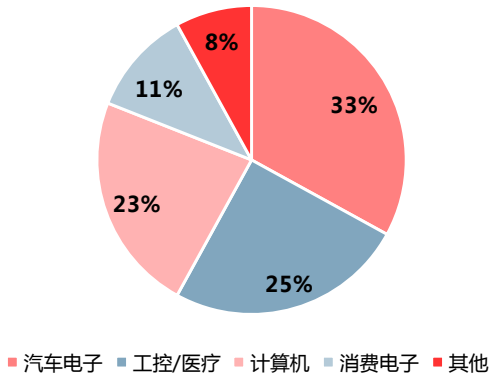


资料来源: 中信建投证券研究发展部预测

2) MCU 亦有望大幅受益。IC Insights 数据显示 18 年 MCU 出货量将同比增 18%, 营收同比增 11%, 达 186 亿美金历史新高, 预计 19 年营收将以 9% 增速增至 204 亿美金。18-22 年, 受益于 IoT、汽车电子、工控、AI 等应用驱动, MCU 出货量和销售额有望以 11.1% 和 7.2% 年复合增长。我们测算 19-21 年 IoT 贡献的 MCU 年营收增量约 30-40 亿美金。汽车电子正在往智能/电动/舒适化发展, 车用 MCU 不断增多, 预计 19-21 年车用 MCU 规模约在 66-70 亿美金。

2021年，包含蜂窝在内的广域IoT、VR/AR、汽车电子等对于MCU的需求规模约7.3/7.1/70.1亿美金，而合计规模占MCU总规模比例则提升到37.8%。目前MCU国外八大厂商占据约90%份额，国产化空间较大。国内厂商已经在消费电子、智能仪表等领域初具实力，未来有望向物联网、汽车电子等高端领域延伸。

图 39: MCU 下游应用中汽车/工控/计算机占据前三大 图 40: 汽车电子驱动 MCU 行业稳健增长 单位: 十亿美金



资料来源: Yole, 中信建投证券研究发展部

资料来源: 中信建投证券研究发展部预测

3) 功率器件是除传感器、MCU 外，另一大受物联网与汽车电子带动的半导体子领域。传统汽车电子化将驱动功率元件单车价值量提升。根据测算，2019 年，包含蜂窝在内的广域 IoT、VR/AR、汽车电子对于功率器件需求规模约 20.4/1.5/47.5 亿美金，到 2021 年增至 34.8/2.3/56.5 亿美金，合计规模年复合增速约 16.2%，占全球功率器件的比例则从 48.1% 提升到 61.5%。

4) 5G 将带动射频模组价值量较 4G 有明显提升，叠加物联网巨大终端数量，给射频器件带来明显增量。根据测算，2019 年，包含蜂窝在内的广域 IoT、VR/AR、汽车电子等对于射频器件的需求规模约 11.9/3.5/2.2 亿美金，到 2021 年合计年复合增速约 38.3%，分别增至 20.3/5.4/8.0 亿美金，占全球射频器件的比例则从 10.5% 提升到 14.9%。

图 41: IoT 与汽车电子带动功率器件需求 单位: 十亿美金

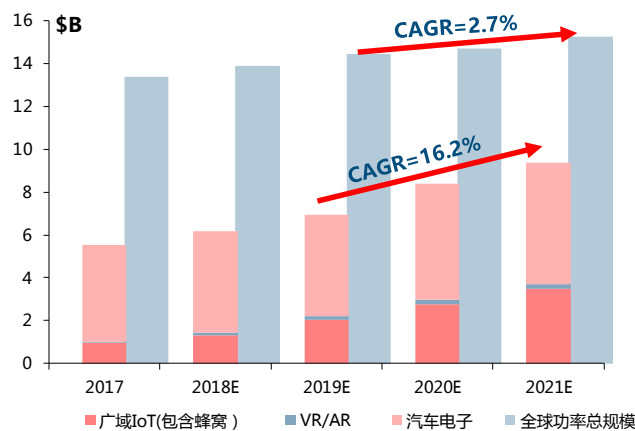
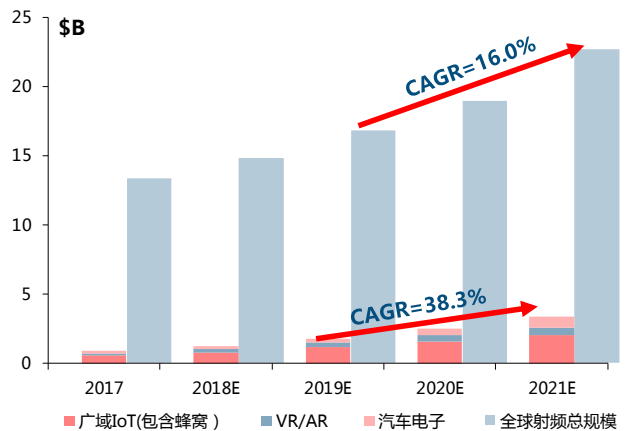


图 42: 物联网给射频器件带来明显增量 单位: 十亿美金



资料来源: 中信建投证券研究发展部预测

资料来源: 中信建投证券研究发展部预测

5G 将驱动 IoT、汽车电子等渗透加速，带动传感器、MCU、功率/射频器件、电源芯片、嵌入式存储器等需求提升。而这些半导体元件相关的特色工艺以成熟制程为主，不完全遵循摩尔定律发展，国内半导体厂商在器件设计以及特色工艺晶圆制造上已经具备一定实力，迎来国产替代与行业增量双重机遇。

我们汇总未来新兴应用对各类半导体器件的增量需求。其中传感器 19-21 年三年需求增量约 90 亿美金，MCU 约 16 亿美金。考虑到 2018 年全球 IC 设计产值约 1000 亿美金，因此仅传感器、MCU 两者即在 3 年内贡献 10%+ 的增量市场。IoT、VR/AR、汽车等新应用将成为半导体行业中长期的重要弹性来源。

表 5：5G 将驱动传感器、MCU、功率/射频器件、电源芯片、嵌入式存储器等需求提升

	应用带动半导体需求 (\$B)	2017	2018E	2019E	2020E	2021E
传感器	广域IoT(包含蜂窝)	2.00	2.75	4.25	5.75	7.25
	规模占比 (%)	4.85%	6.14%	8.21%	9.62%	10.94%
	VR/AR	0.35	0.54	0.75	0.97	1.14
	规模占比 (%)	0.85%	1.21%	1.44%	1.62%	1.72%
	汽车电子	2.71	2.94	3.39	5.88	6.78
	规模占比 (%)	6.58%	6.56%	6.55%	9.83%	10.23%
	合计传感器规模	5.06	6.23	8.39	12.60	15.17
全球传感器总规模	41.2	44.8	51.8	59.8	66.3	
	应用带动半导体需求 (\$B)	2017	2018E	2019E	2020E	2021E
CIS	广域IoT(包含蜂窝)	0.64	0.88	1.36	1.84	2.32
	规模占比 (%)	4.60%	5.79%	8.19%	10.11%	11.66%
	VR/AR	0.24	0.37	0.52	0.67	0.79
	规模占比 (%)	1.74%	2.46%	3.11%	3.69%	3.98%
	汽车电子	0.56	0.78	1.08	1.49	2.06
	规模占比 (%)	4.04%	5.11%	6.48%	8.18%	10.35%
	合计CIS规模	1.44	2.03	2.95	4.00	5.17
全球CIS总规模	13.9	15.2	16.6	18.2	19.9	
	应用带动半导体需求 (\$B)	2017	2018E	2019E	2020E	2021E
MCU	广域IoT(包含蜂窝)	0.20	0.28	0.43	0.58	0.73
	规模占比 (%)	1.16%	1.45%	2.05%	2.74%	3.23%
	VR/AR	0.22	0.34	0.47	0.61	0.71
	规模占比 (%)	1.27%	1.78%	2.25%	2.88%	3.19%
	汽车电子	6.03	6.31	6.64	6.86	7.03
	规模占比 (%)	35.09%	33.29%	32.06%	32.67%	31.35%
	合计MCU规模	6.45	6.92	7.53	8.04	8.47
全球MCU总规模	17.2	18.9	20.7	21.0	22.4	
	应用带动半导体需求 (\$B)	2017	2018E	2019E	2020E	2021E
功率器件	广域IoT(包含蜂窝)	0.96	1.32	2.04	2.76	3.48
	规模占比 (%)	7.19%	9.50%	14.14%	18.78%	22.85%
	VR/AR	0.07	0.11	0.15	0.20	0.23
	规模占比 (%)	0.53%	0.78%	1.04%	1.33%	1.51%
	汽车电子	4.52	4.75	4.75	5.43	5.65
	规模占比 (%)	33.84%	34.17%	32.90%	36.92%	37.11%
	合计功率器件规模	5.55	6.18	6.94	8.38	9.36
全球功率器件总规模	13.4	13.9	14.4	14.7	15.2	
	应用带动半导体需求 (\$B)	2017	2018E	2019E	2020E	2021E
射频器件	广域IoT(包含蜂窝)	0.56	0.77	1.19	1.61	2.03
	规模占比 (%)	4.21%	5.20%	7.08%	8.52%	8.98%
	VR/AR	0.17	0.26	0.35	0.46	0.54
	规模占比 (%)	1.24%	1.72%	2.10%	2.42%	2.39%
	汽车电子	0.19	0.20	0.22	0.45	0.80
	规模占比 (%)	1.46%	1.35%	1.33%	2.36%	3.56%
	合计射频器件规模	0.92	1.23	1.77	2.51	3.37
全球射频器件总规模	13.3	14.8	16.8	18.9	22.6	

资料来源：中信建投证券研究发展部预测

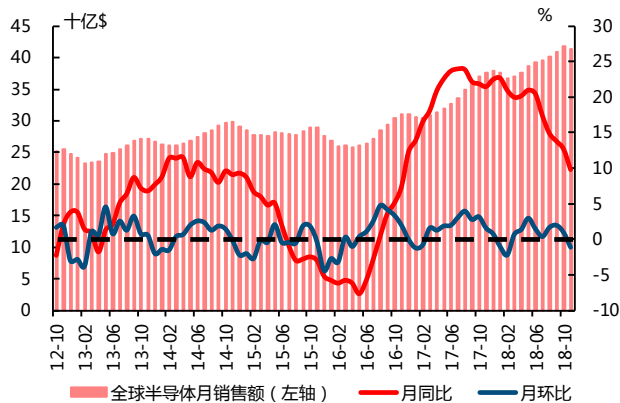
从公司来看，我们看好晶圆代工领域的华虹半导体/华力微、中芯国际、武汉新芯（紫光），以及士兰微（功率/传感器/MCU）、扬杰科技（功率）、三安光电（射频/VCSEL）、韦尔股份（CIS/功率/电源管理 IC/射频）、兆易创新（存储/MCU）、北京君正（MCU/存储）、闻泰科技（安世，功率/IoT 方案）等厂商的机会。

二、行业短期景气波动，但 2019 年全年不乏亮点

2.1 短期景气度波动，细分领域表现有所分化

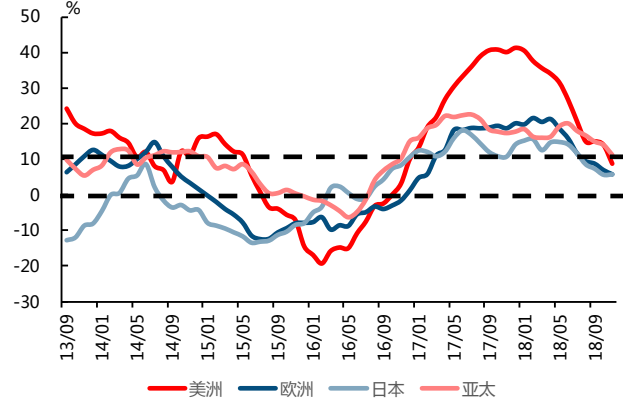
纵观 18 全年，全球半导体行业仍保持较高同比增长，但下半年受多种宏观因素影响，景气度有所波动。全球半导体月销售金额从 16 年 8 月开始保持近 2 年的连续同比正增长，其中 18H1 月度销售同比增长率维持在 22.7%-20.5%，稳中略降；而 Q3 季度后，受到 PMI 下滑、贸易摩擦等宏观因素影响，消费端实际需求受到一定抑制，叠加重复下单导致的库存水位偏高，销售增速开始放缓，8 月已降至 15% 以内，到 11 月增速约 10%，带来景气度有所波动。地区看，亚太与美洲增速仍保持 10%+，相对欧洲和日本表现较好。

图 43：全球半导体月销售额从 Q3 季度开始增速放缓



资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

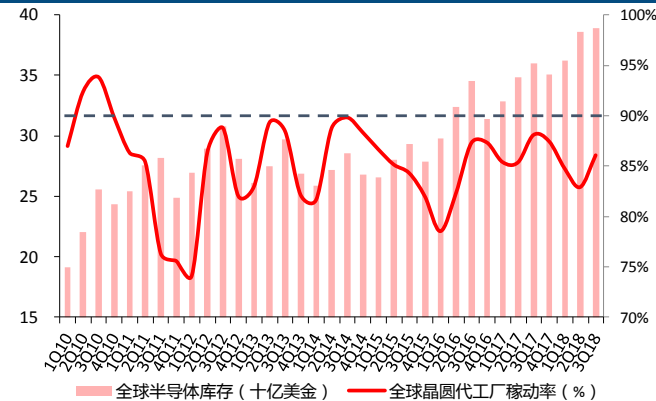
图 44：各地区半导体月销售额保持同比增长，亚太表现较好



资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

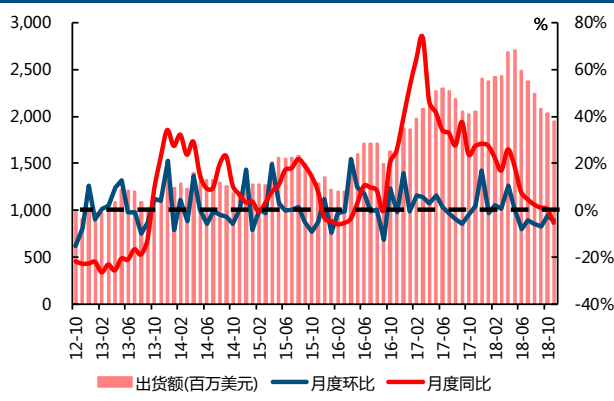
库存金额看，2011-2016 年全球半导体库存水位维持在 250-300 亿美金，而随着 16 年以存储器为代表的半导体景气周期开启，量价双升下半导体行业销售额高速增长，带动相应库存金额逐步升高。考虑到库存是价格与需求数量的综合作用结果，观察稼动率指标，排除订单季节性波动影响，18 年前三季度全球晶圆代工产线稼动率，较 17 年同期有一定下滑，但仍然维持在 83%-86%。相较于历史稼动率水平处于中枢偏下，但要优于 16Q1/14Q1/13Q1/12Q1 对应的 79%、82%、83%、74% 等历史周期低点。

图 45：全球半导体库存有所攀升，产线稼动率较高位有所回落



资料来源：Gartner，中信建投证券研究发展部

图 46：北美半导体设备商出货

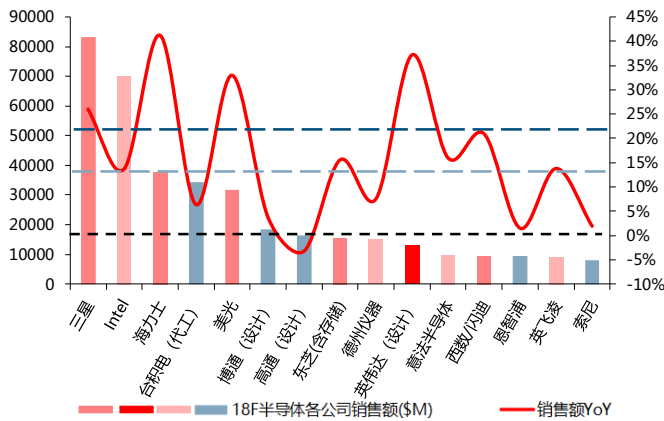


资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

从北美半导体设备商出货金额看，18 全年继续正增长，但月度同比增速逐步降低。从 16 年下半年，即与半导体景气周期开启同步，北美半导体设备商出货额增速急速攀升，越过 2013-2015 年设备出货增长高峰的 20%-30% 增速区间，在 17 年上半年达到顶峰，同比增速高达 33%-74%。总体看，17 年为设备商出货增长高峰，18 年已放缓至正常区间。

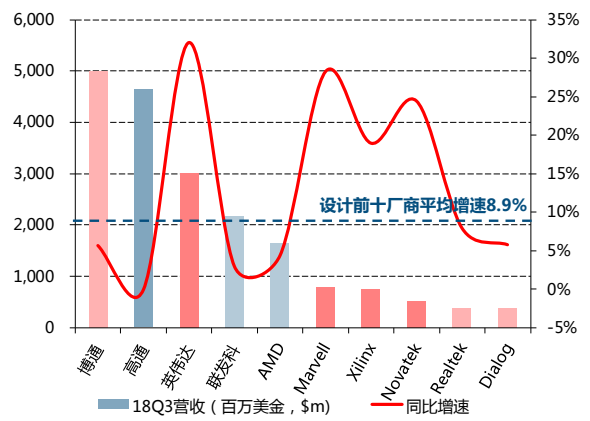
半导体不同细分领域景气度呈现分化，18 年存储/模拟/处理芯片等领域相关公司表现优异。从 18 年全年预计营收看，包含设计、代工、IDM 等在内的半导体厂商中，存储器公司如三星、海力士、美光、Marvell、东芝、西数/闪迪等受益于 DRAM/NAND 处于景气高位，年增速介于 16%-41%；受数据中心、专业视觉等业务驱动，英伟达 18 年增速约为 37%，以上属于第一梯队。而 Intel、德仪、意法、英飞凌等，由于模拟/CPU 需求稳健，供给偏紧，年增速保持在 8%-16%，属第二梯队。随着智能机/PC 市场趋于饱和，且创新力度有限，智能机在 18 年需求乏力，博通/AMD/联发科 18Q3 增速为 5.7%/4.4%/3.0%，较平稳；而高通受影响较大，全年增速在 -3%，并拖累上游晶圆代工的台积电年增长约 6%。

图 47：18 年全球半导体营收排名，不同细分领域景气度有所分化



资料来源：IC Insights，中信建投证券研究发展部

图 48：芯片设计领域，云计算数据中心等驱动新成长



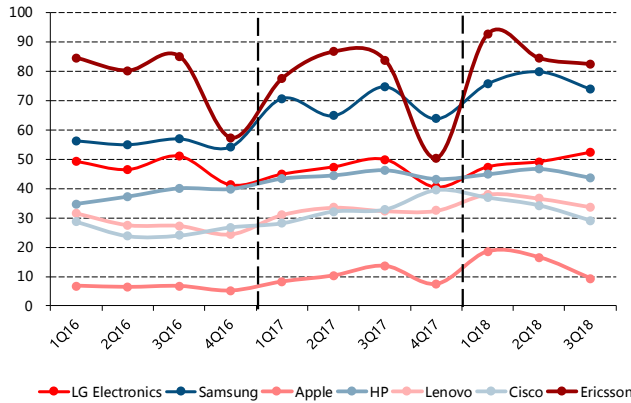
资料来源：TrendForce，中信建投证券研究发展部

前文营收增速分析反映的是半导体行业量价综合作用结果，接下来我们将从另一个角度，即存货周转天数 (DOI)，从半导体产业链的下游环节 (终端，组装，元器件分销)，逐步分析到中游环节 (芯片设计、晶圆代工、存储器)，直至上游的设备环节，探究行业库存和景气度相关情况。

(1) 终端需求：以苹果、三星、LG 等消费电子厂商 DOI 有所提升，其中苹果公司 DOI 从 2016 年至 2018 年同比增加明显，主要与以 iPhone 等智能手机为代表的消费电子创新放缓，换机周期拉长有关。PC 端的 HP 和联想，及通信设备端的思科和爱立信，其 DOI 则相对平稳，略有提升。手机/PC/通信设备/消费电子等终端厂商 DOI 略有提升，反映了终端需求整体乏力。

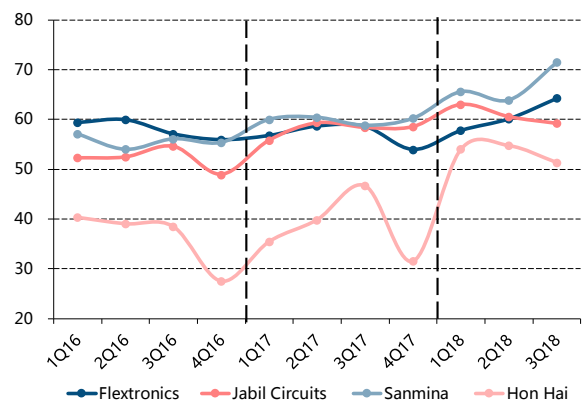
(2) 终端组装：手机/PC 等终端组装环节，鸿海/捷普/伟创力等厂商 DOI 均有提升。鸿海 (富士康) DOI 在 2018 年较 2017 提升明显，与手机市场销售乏力明显关联。

图 49: 手机/PC/通信设备/消费电子等终端 DOI 略有提升



资料来源: Bloomberg, 中信建投证券研究发展部

图 50: 鸿海/捷普/伟创力等下游组装厂 DOI 均有提升

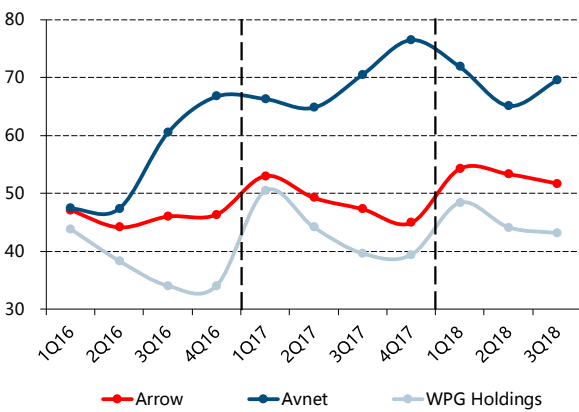


资料来源: Bloomberg, 中信建投证券研究发展部

(3) 渠道分销: 相较 2017 年, 艾睿/安富利/大联大等元器件分销商在 2018 年前三季度 DOI 整体平稳, 2017 与 2018 年较 2016 年 DOI 水平有所提升。

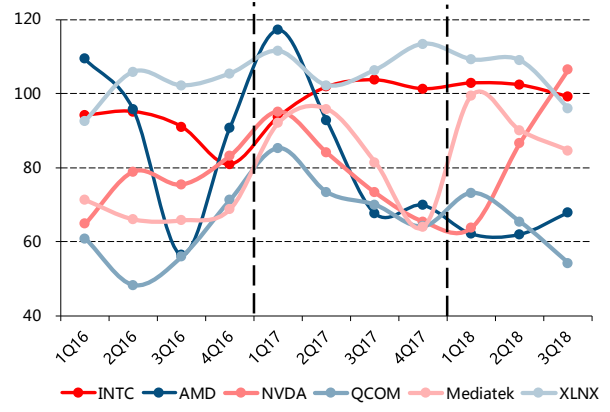
(4) 逻辑器件环节: a. 计算机 CPU、GPU 等处理器厂商中, Intel 其 DOI 水平保持稳定, AMD 受益于计算和图形处理芯片拉动 DOI 大幅降低, 而 NVIDIA 由于 18 年数字货币价格下跌导致矿机芯片需求大幅下滑, 导致其 DOI 在 18 年攀升。b. 手机相关处理器厂商, 高通由于拥有绝对强大话语权, DOI 水平相较于 2017 年继续降低, 龙头效应显著; 反观联发科其 DOI 在 2018 年继续保持高位, 地位继续被压缩。c. FPGA 可编程逻辑器件厂商赛灵思由于 AI, 5G 研发等需求旺盛, 目前 DOI 水平较低。

图 51: 艾睿/安富利/大联大等元器件分销商 DOI 整体平稳



资料来源: Bloomberg, 中信建投证券研究发展部

图 52: CPU/GPU/FPGA 等逻辑芯片 DOI 有所分化

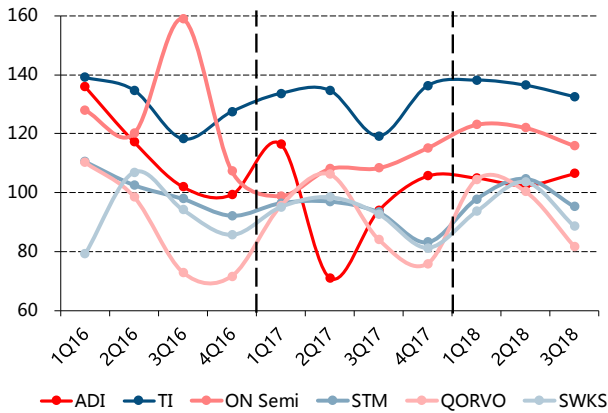


资料来源: Bloomberg, 中信建投证券研究发展部

(5) 模拟/射频器件环节: a. 模拟器件由于下游应用广泛, TI、ADI、安森美、意法等大厂 DOI 虽有波动但看其平均水平较为稳定, 18 年 Q2-Q3 有所下降。b. 射频器件行业呈寡占格局, Qorvo 和 Skyworks 具备话语权和调控力, DOI 平均水平整体稳定。

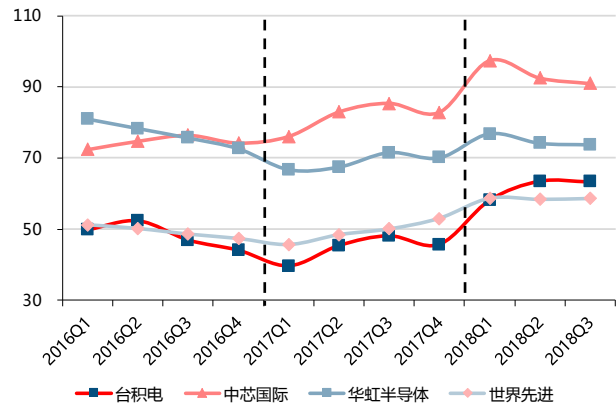
(6) 晶圆代工环节: 2016-2018 年, 台积电、世界先进、中芯国际等厂商 DOI 基本呈现逐年攀升现象, 仅看 18 年其 DOI 整体已稳定。而华虹半导体 17-18 年 DOI 较 16 年有所降低, 且 DOI 上涨幅度较小, 与其主营的 8 寸线晶圆代工景气度较高有关。台积电在晶圆代工一家独大, 其 DOI 水位较高也侧面反映了行业现状。

图 53: 模拟/射频器件厂商 DOI 保持整体平稳



资料来源: Bloomberg, 中信建投证券研究发展部

图 54: 半导体晶圆代工环节 DOI 有所增长, 台积电尤为明显

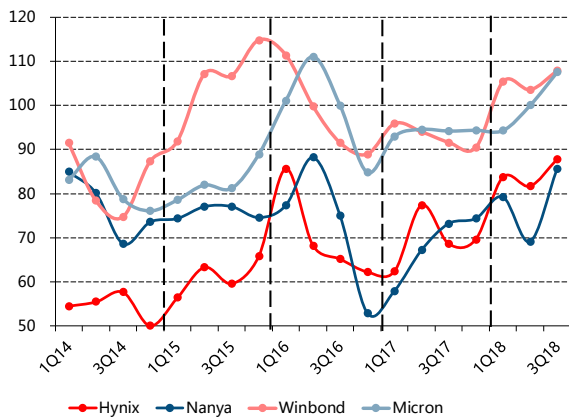


资料来源: Bloomberg, 中信建投证券研究发展部

(7) 存储器: 拉长时间维度看存储厂商 DOI, 从 2014Q1 到 2018Q3 存储器行业大概经历了两轮周期, 分别对应 13-14 年和 16Q2-17 年的景气度高点, DOI 水位较低。随着 3D NAND 和 DRAM 新产能逐渐开出, 市场供需从紧张到宽松, 对应的是海力士/美光/华亚/南亚等存储器厂商 DOI 逐步抬升, 目前 DOI 处于相对高位。

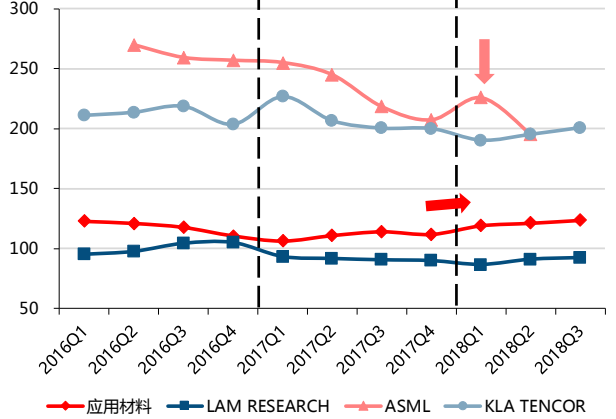
(8) 上游设备环节: 应材、KLA、LAM 等设备商在 17-18 年 DOI 较 16 年有所降低, 并在 18 年微幅增加, 与设备开支在 18 年放缓对应; 而光刻机厂商 ASML 由于先进制程产线新建, 其高端光刻机需求强烈, DOI 不断下降。整体看, 上游设备厂商库存周转天数总体稳定, 反映了半导体设备供需无剧烈变化。

图 55: 海力士/美光/华亚/南亚等存储厂商 DOI 逐步抬升



资料来源: Bloomberg, 中信建投证券研究发展部

图 56: 半导体设备主力厂商 DOI 保持稳定甚至部分降低



资料来源: Bloomberg, 中信建投证券研究发展部

2.2 行业 2019 年不乏亮点, 光电/分立等细分领域较佳

半导体市场将维持增长, 中国表现优于全球

根据 WSTS 数据, 若剔除存储器涨价影响, 2013 年后全球除存储外的半导体规模稳定在 10% 以内增长, 而同期中国集成电路设计、制造、封测增速分别保持 25%-30%、20%-30%、5%-20%, 高于全球平均水平。

展望 19 年，全球半导体增速有望达到 4%（剔除存储），处于过去五年中枢，且国内集成电路产业成长仍以本土替代为主，份额提升有望抵消行业波动影响，国内半导体产业仍有望走出优于全球的市场增长。

图 57：2013 年后全球半导体（除存储）稳定在 10%以内增长，中国表现好于全球，19 年有望延续



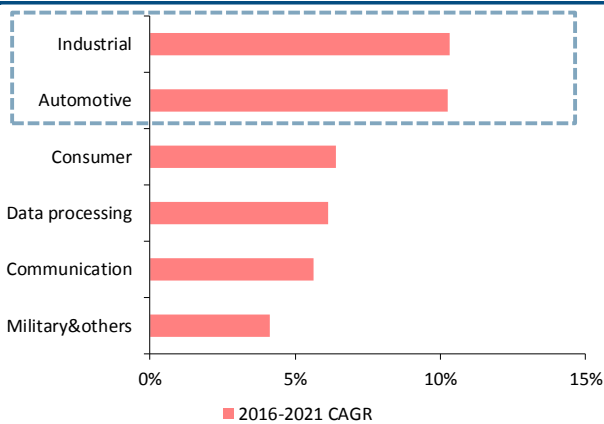
资料来源: WSTS, CSIA, 中信建投证券研究发展部

半导体不同细分领域所处景气周期有所不同，未来也将分化

从下游终端需求来看，根据 IHS、Gartner 等机构预测，2019-2020 年服务器有望保持 4%-5% 的年增长，而智能手机有望保持 3%-1% 的增长，功能手机维持 1%-0% 增长，而笔记本出货量可能不增长，台式机保持 -1% 的年衰减，液晶电视出货有望维持 2% 的年增长。目前消费类终端需求量放缓，对应半导体厂商的成长机会主要以产品升级带来的单机使用量和价格提升为主。

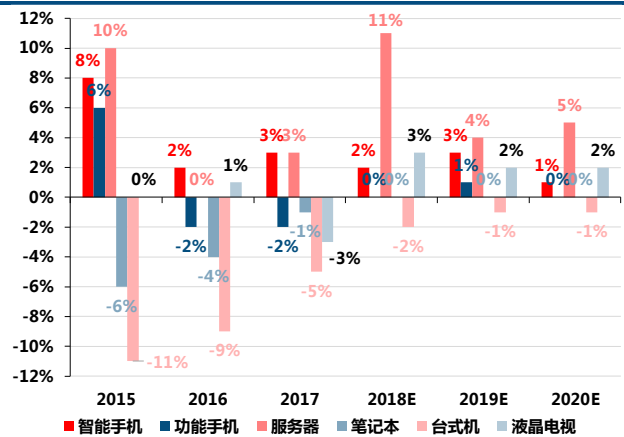
而长期看，根据 Gartner 预测，汽车和工业有望成为半导体较高增长领域，对应 2016-2021 年 CAGR 约为 10.3%、10.2%，高于消费电子/数据处理/通信的对应增速 6.4%/6.1%/5.6%。细分看，5G、AI、云计算、数据中心、汽车电子、物联网等应用渗透加速，相关射频、AI 芯片、MCU、传感器、光电器件等领域带动半导体行业新增量。

图 58：汽车/工业/物联网等领域高速增长带动半导体增量



资料来源: Gartner, 中信建投证券研究发展部

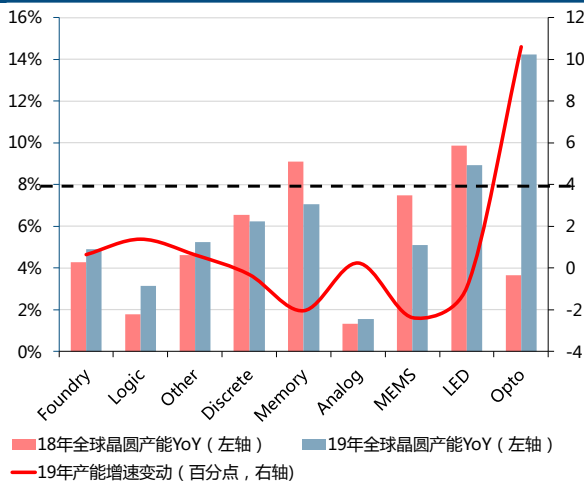
图 59：消费类主要终端出货数量已步入个位数增速区间



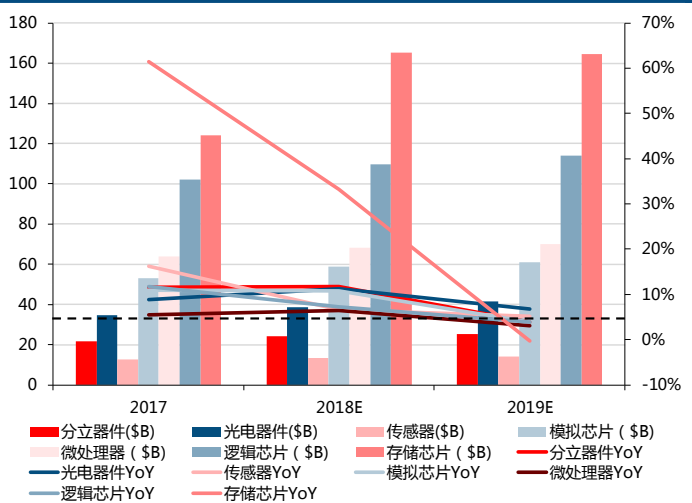
资料来源: IHS, Gartner, 中信建投证券研究发展部

2019 年半导体细分领域中光电器件有望引领增长，分立器件/逻辑芯片/模拟芯片/微处理器保持稳健，存储器预计仍有短期压力。根据 WSTS 预测，18-19 年全球半导体规模为 4779 亿，4901 亿美金，增速分别为 15.9%、2.6%。其中 2019 年，光电器件规模约为 413.5 亿美金，增速预计为 6.8%，为最高；传感器销售额有望以 5.1% 增长；分立器件增速约为 3.9%，规模达 251.4 亿美金；而集成电路整体则增长 2.0%，销售达 4096 亿美金，占半导体规模 80%+。

在集成电路中，逻辑芯片、模拟芯片、处理器芯片 19 年营收约为 1139 亿、610 亿、701 亿美金，年增速约 3%-4%，而存储器由于 NAND 的拖累，预计年增长约-0.3%，市场规模约在 1645 亿美金。

图 60：19 年预计光电器件增长最高，IC 增长最低


资料来源: SEMI, 公司数据, 中信建投证券研究发展部

图 61：19 年光电增长最高，模拟/微处理器/逻辑稳健，存储乏力


资料来源: WSTS, 中信建投证券研究发展部

根据 2018-2019 年半导体各细分领域的晶圆产能增速，结合前文对营收增速和库存等景气度判断，我们对 2019 年半导体各相关领域的供需情况分析：

(1) 全球存储器、LED 的晶圆产能在 2018 年保持了 9%-10% 的年增长，且这两个行业目前已经处于供过于求阶段，19 年仍然分别保持 7%、9% 的产能增长，我们维持 19 年可能供过于求的判断。

(2) 分立器件、MEMS、晶圆代工在 18 年/19 年产能分别年增 6.6%/6.2%、7.5%/5.1%、4.3%/4.9%，其中，分立器件需求稳健，在 18 年面临供需偏紧，19 年产能增速仍保持 6%+，判断 19 年供需平衡或略宽松；晶圆代工在 18 年供需相对宽松，19 年产能增速高于 18 年，预计 19 年供需仍然宽松。

(3) 模拟器件产能在 18 年/19 年分别增长 1.3%、1.6%，产能扩张有限，供需结构保持平衡。

(4) 逻辑器件，18 年产能增长 1.8%，但手机/笔记本/服务器等领域情况有所分化，19 年产能增速为 3.2%，预计整体保持供需平衡或略宽松。

(5) 光电器件，以 CIS 等为主，18 年产能增长 3.7%，部分产品供需偏紧，已经出现涨价迹象，19 年产能增长有望达到 14.2%，略高于全球 CIS 市场在 2016-2022 年 CAGR 的 11%，考虑到手机多摄、3D/VR/AR、安防、ADAS 等应用驱动，判断 19 年供需结构仍然健康。

存储短期有压力，静待新一轮上行周期

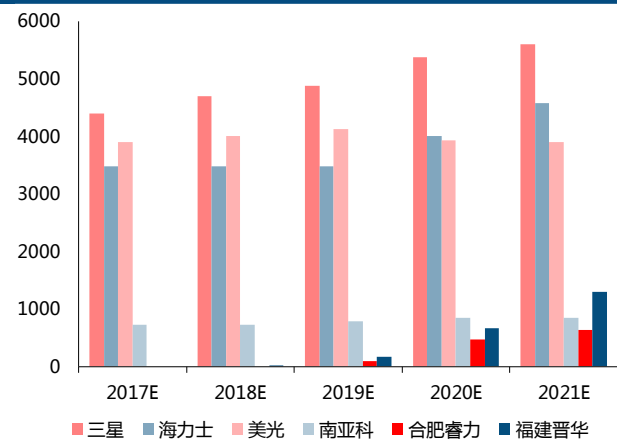
我们对全球 DRAM、NAND 的主要晶圆产线进行统计，计算出折合十二英寸的 DRAM/NAND 晶圆总产能。此外，对于预测的存储晶圆需求数，我们综合了贸易摩擦、5G 进展等宏观/行业因素，考虑了乐观/悲观/中性三种情形下的晶圆片数需求情况。

需求端，基于 2018 年的 DRAM 及 NAND 需求晶圆数(折合 12 寸)，考虑乐观/中性/悲观三种情形下 2019-2021 年 DRAM 及 NAND 晶圆需求的预计数量。

(1) DRAM 需求数量：在乐观情形下，2019 年 DRAM 晶圆需求数量增长 10%，且 2019-2021 三年 CAGR 为 10%，中性情形下分别为 3%/3%，悲观情形下分别为-2%/-2%，此外建投电子团队预测对应 2019-2021 年 DRAM 晶圆需求数量的年增长率为 3%/8%/8%；(2) NAND 需求数量：在乐观、悲观、中性情形下，增速与 DRAM 一致，建投预测情形则对应 2019-2021 年 NAND 晶圆需求数量的年增长率为 3%/6%/8%。

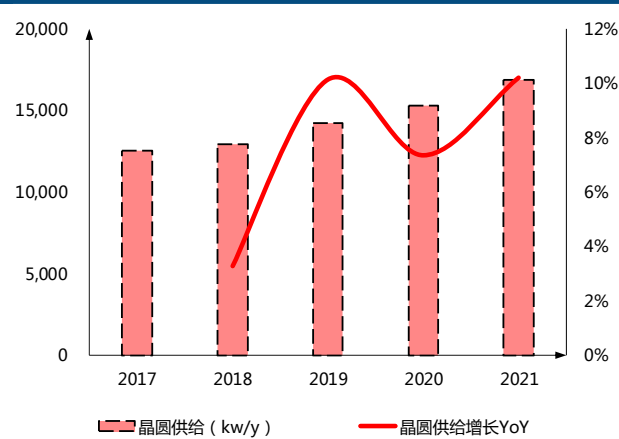
对于 DRAM 市场，三星/海力士/美光三家公司控制着 95%以上份额，呈寡头格局，竞争门槛较高，三家主力厂商易于影响全行业 DRAM 晶圆供给。目前巨头厂商已计划部分暂停 DRAM 新线扩建，控制 DRAM 晶圆供给，维持供需水平以达到稳定 DRAM 价格的目的。根据统计与测算，各 DRAM 厂商供给晶圆（折合 12 寸）2018 年合计年产能为 1294 万片，到 2019 年则有望增至 1355 万片/年。目前国内合肥睿力和福建晋华拥有 DRAM 产线，福建晋华在 18 年底已经具备小批量试产能力，按照规划，若发展顺利，在 19 年两者合计产能约 27 万片/年。

图 62：各 DRAM 厂商供给晶圆数（折合 12 寸）单位：千片



资料来源：中信建投证券研究发展部预测

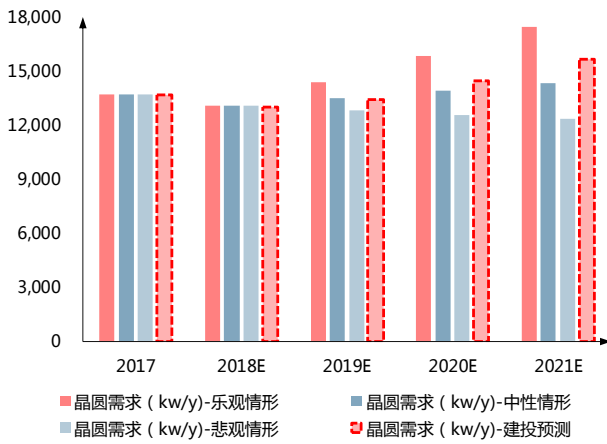
图 63：合计 DRAM 晶圆供给数（折合 12 寸）单位：千片



资料来源：中信建投证券研究发展部预测

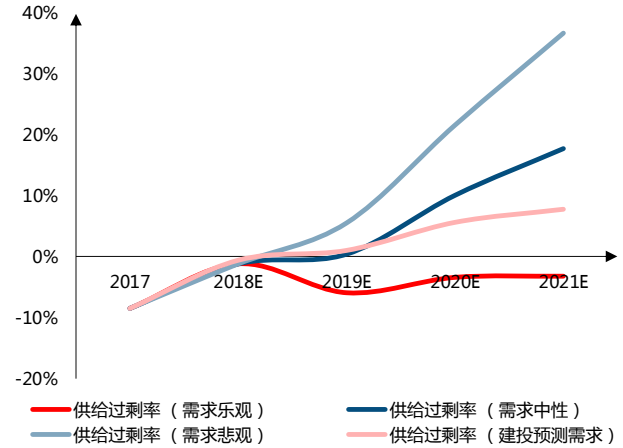
假设取我们预测的 DRAM 晶圆数量需求情况（即晶圆需求建投预测情形），根据测算结果显示，17 年供给过剩率为-9%，符合 17 年 DRAM 供不应求，价格持续上涨的判断；18 年供给过剩率为-1%，供需仍然略有偏紧，与 18Q4 季度 DRAM 价格才有所松动相一致；展望 19 年，我们认为 DRAM 的供给过剩率约在 1%，大概率处于供给略宽松或供需平衡状态，景气度有望仍然保持在中上水平。

图 64：全球 DRAM 市场不同情境下的需求预测 单位：千片



资料来源：中信建投证券研究发展部预测

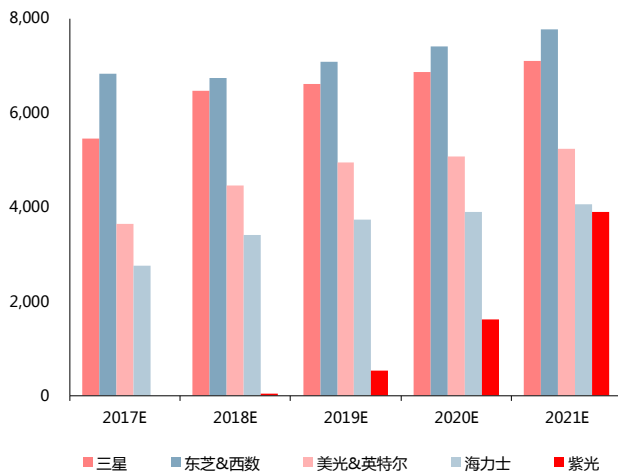
图 65：预计 19 年全球 DRAM 市场大概率略宽松或供需平衡



资料来源：中信建投证券研究发展部预测

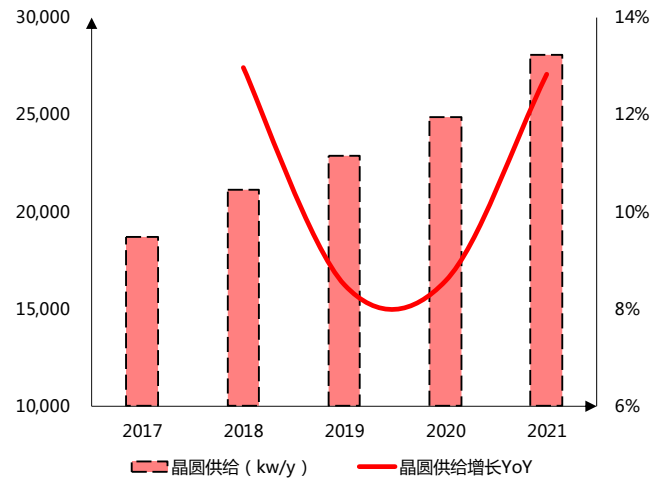
对于 NAND 市场，有六家主要厂商，前三大厂商份额为 69%，竞争格局相对激烈，各厂商维持份额是主要目的，较难形成主动控制 NAND 产能的合力，NAND 晶圆新增供给仍会开出，供过于求可能会加重。根据统计与测算，各 NAND 厂商供给晶圆（折合 12 寸）2018 年合计年产能为 2112 万片，到 2019 年则有望增至 2291 万片/年。国内仅紫光系有 NAND 产能开出，18 年小批量，按照发展规划且发展顺利，19 年年产能约 50 万片，到 2021 年有望增至 390 万片。

图 66：各 NAND 厂商供给晶圆数（折合 12 寸）单位：千片



资料来源：中信建投证券研究发展部预测

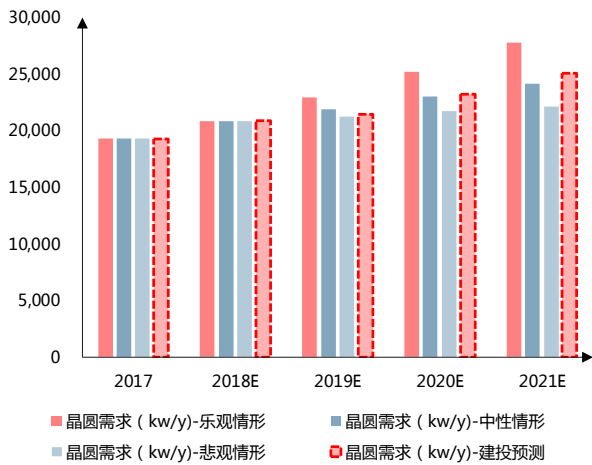
图 67：合计 NAND 晶圆供给数（折合 12 寸）单位：千片



资料来源：中信建投证券研究发展部预测

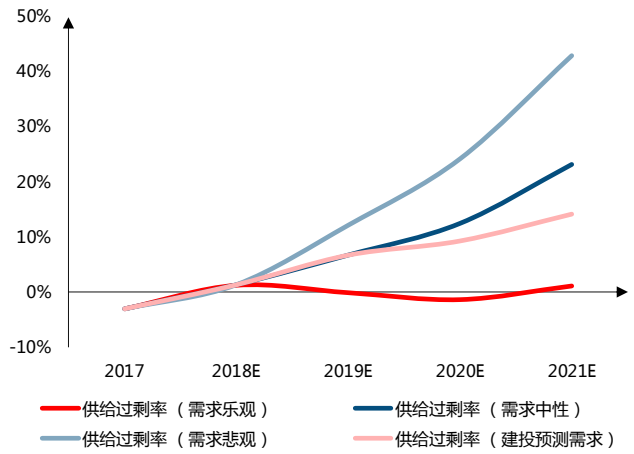
假设取我们预测的 NAND 晶圆数量需求情况（即晶圆需求建设预测情形），根据测算结果显示，17 年 NAND 供给过剩率为-3%，符合 17 年整体价格仍然保持高位的事实；18 年供给过剩率约为 1%，供需状态越过平衡点，与从 18Q1 开始 NAND 价格下跌一致；展望 19 年，判断 NAND 供给过剩率约在 7%，仍然处于供过于求状态，价格仍有下降空间。考虑到 NAND 储存位元需求仍有一定增长动能，对 NAND 不必过于悲观。

图 68：全球 NAND 市场不同情境下的需求预测 单位：千片



资料来源：中信建投证券研究发展部预测

图 69：预计 19 年全球 NAND 市场大概率供给多于需求

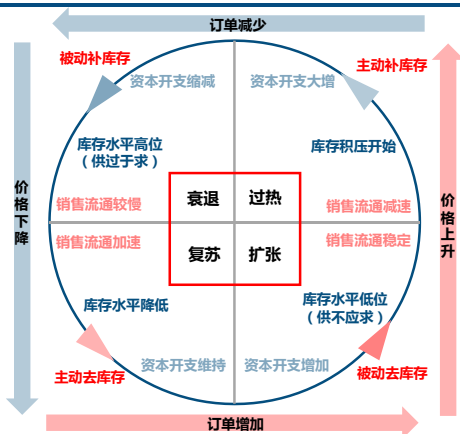


资料来源：中信建投证券研究发展部预测

综上所述我们认为 NAND 当下处于被动补库存阶段，DRAM 处于主动补库存阶段尾声，后续可能暂缓 DRAM 扩产，维持供需平衡。而智能机增长乏力，相关 CPU/射频等处于被动补库存阶段，且数字芯片/射频芯片多是垂直分工的商业模式 (fabless 与 foundry)，继而影响上游晶圆代工 (foundry) 环节的库存表现。分立器件或者模拟器件多以 IDM 模式为主，具备较强的产能自我调节能力，控制行业供给，抗景气波动能力更强，表现相对其他类型器件更为稳健。

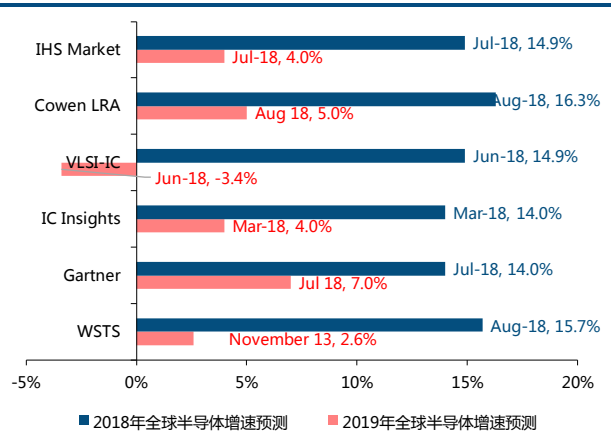
展望 2019 年，多家机构预计行业增速在 3%-5%，保持正增长。19 年半导体行业不乏亮点，光电器件和传感有望引领增长，分立/模拟/微处理/逻辑器件等保持稳健。国内集成电路厂商成长机遇仍在于国产替代，替代份额提升有望平抑行业波动的负面影响，看好具备一定竞争力的国内半导体厂商，表现有望优于全球平均。

图 70：半导体景气度周期模型



资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

图 71：18 年全球半导体增速约 15%，19 年预计在 3%-5%



资料来源：IHS, Gartner 等，中信建投证券研究发展部

三、半导体国产替代正在加速，部分子领域有望逐步突破

3.1 产业链部分领域初具实力，大力扶持下国产突破有望加速

在半导体产业链设计、晶圆制造、封测等环节均涌现出多家本土优质厂商，部分领域初具实力。在 IC 设计环节，大陆厂商主要与高通、博通、英伟达、AMD、联发科等 CPU、射频前端、GPU 厂商竞争。国内代表厂商有：华为海思（CPU/基带/ISP），豪威科技（CIS）、紫光展锐（射频）、比特大陆（AISC/AI）、汇顶科技（指纹/3D 识别）、华大半导体（安全芯片/模拟/液晶驱动）、紫光国微（安全芯片/FPGA）、北京君正（MIPS）、韦尔股份（分立器件）、圣邦股份（电源管理/信号链）、国科微（存储主控）、瑞芯微（SoC）、景嘉微（GPU）等。

晶圆代工环节门槛较高，台积电一家独大，三星、联电、格罗方德等实力雄厚，国内中芯国际、华虹半导体、华力微、华润微、上海先进、三安光电（化合物半导体）等厂商正在努力追赶。封测环节国内相对发展较好，代表长电科技、华天科技、通富微电，排名全球第三/六/七，具备与日月光、安靠等竞争的实力。

在核心元件领域，大陆正大力发展存储器产业，主要与三星、海力士、美光、东芝、Intel 等厂商竞争，未来三年计划累计投入 3300 亿元打造五大存储基地，代表企业主要有，兆易创新（Nor Flash，设计）、芯成半导体 ISSI（NAND/DRAM/SRAM，设计）、长江存储(NAND，IDM)、合肥睿力(DRAM，IDM)、福建晋华(利基型 DRAM，IDM)，目前已经取得部分进展。

图 72：设计、晶圆制造、封测等环节均涌现出本土优质厂商，部分领域初具实力



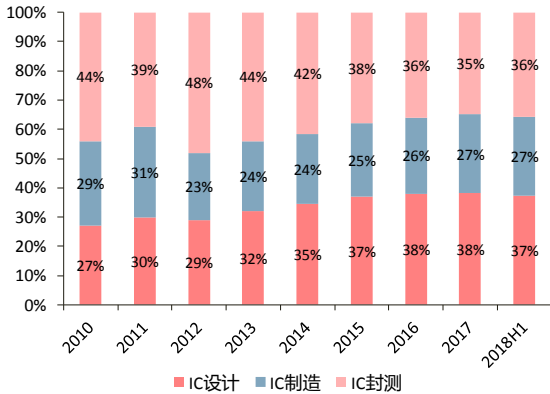
资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

目前中国大陆 IC 产业链三大环节中，封测环节最为成熟，设计环节成长较快，而晶圆制造相对偏弱。从 2010-2018H1 营收看，封测环节由于门槛偏低，大陆最先突破，早期份额占比在 40%-50%，而后随着设计环节高速增长，封测份额降低到 36%，而设计占比从 27%增至 37%。制造环节则基本保持稳定，份额约在 27%。设计、晶圆制造环节具备较大发展潜力，AI 芯片、射频前端、存储、功率器件、模拟芯片等国产替代前景看好。

单看大陆半导体设计行业，周期性在减弱，增长在提速。增长率对应的周期波动幅度逐渐收窄，主要与芯片设计行业规模增大，实力提升，本身抗波动能力变强；下游终端应用多元化，需求分散，有效避免产品更迭导致的销售波动。2014-2018 年，大陆设计行业营收保持高速增长，从 2014 年的 983 亿增至 2018 年的 2577 亿

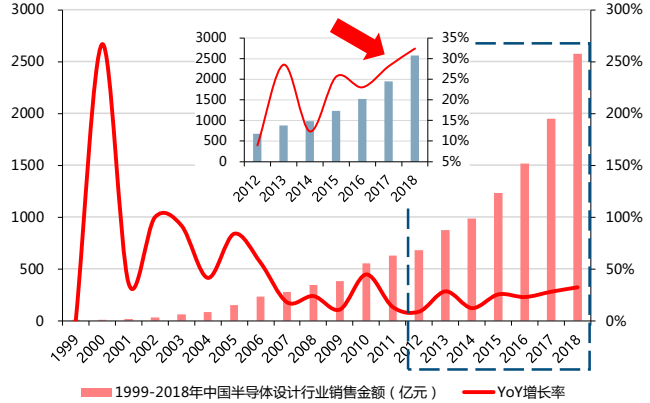
元，且近三年呈现加速增长趋势，增速从2016年的23.0%提升至2018年的32.4%，为近八年新高。

图 73：IC 产业链中设计与封测相对成熟，制造偏弱



资料来源：CISA，中信建投证券研究发展部

图 74：大陆设计行业周期性减弱，且近三年营收快速增长

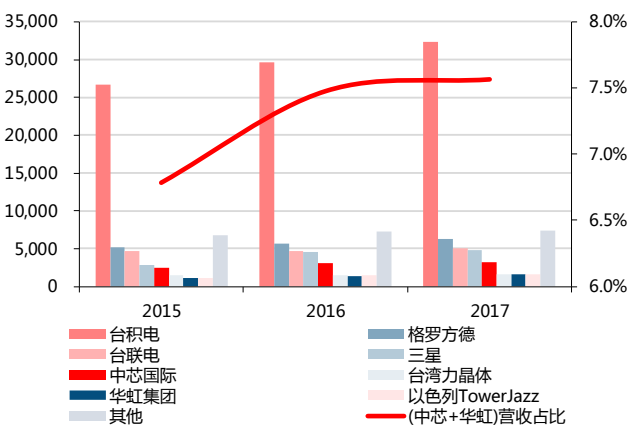


资料来源：CSIA，中信建投证券研究发展部

从晶圆制造环节看，本土代工企业在 45nm/40nm 以上的成熟制程已具备实力，在 28nm 以下的先进制程正在努力缩小差距。中芯国际、华虹半导体等本土晶圆代工企业全球营收占比在提升，合计营收从 2015 年的 35.5 亿美金，提升至 2017 年的 48.2 亿美金，年复合增速为 16.7%，全球占比从 6.8% 提升至 7.6%，有较大成长空间。

中短期看，中芯国际、华力微等在 28nm 及以上制程具备机会，抢占 GF 和联电份额。中芯国际的 28nm 制程在 17Q4 量产，14nm 也于今年进入客户导入，计划 19 年量产。华力微目前仍以 55nm 为主，预计 18-19 年量产 28nm，2020 年量产 14nm。在先进制程上，目前台积电已为诸多客户量产 7nm 芯片，三星的 7nm 产品也将于年底发布；综合考虑市场需求与性价比，GF 与联电宣布放弃 10nm 以下制程，专攻 14nm/12nm 制程。就 14 纳米而言，中芯国际与台积电/三星/GF 的差距在 4-5 年，短期内较难贡献业绩。而 28 纳米属于单位逻辑闸成本最低的技术节点，长周期制程属性明显，17 年 28nm 全球规模约 110 亿美金，国内厂商在 28nm 发展潜力巨大。

图 75：本土晶圆代工企业全球营收占比在提升 单位：\$m



资料来源：IC Insights，中信建投证券研究发展部

表 6：中芯国际目前 14nm 进入客户导入，计划 19 年量产

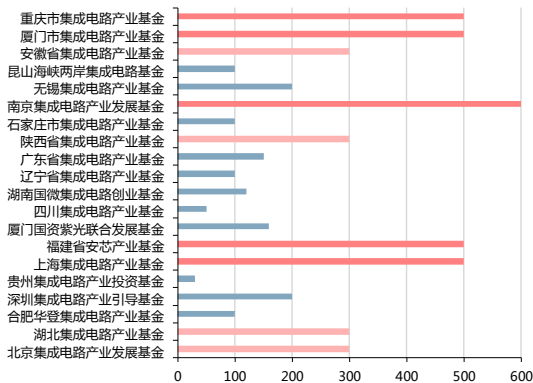
制程路线图	2014	2015	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E	2022E
台积电	20nm	16nm	10nm	7nm	5nm	3nm			
英特尔	14nm			10nm		7nm			
三星	20nm	14nm	10nm	7nm	5nm	3nm			
格罗方德	20nm	14nm	12nm						
联电	28nm		14nm						
中芯国际		28nm		14nm	7nm				
华力微		28nm		14nm					

资料来源：CSIA，中信建投证券研究发展部

目前各地方政府总投资约 5100 亿元，加上大基金一期 1400 亿，合计约 5500 亿元，支持各地集成电路产业发展。根据现有规划，2017-2020 年全球共新建 62 条晶圆线，其中 26 条位于中国地区，17-20 年分别对应 6/13/6/1

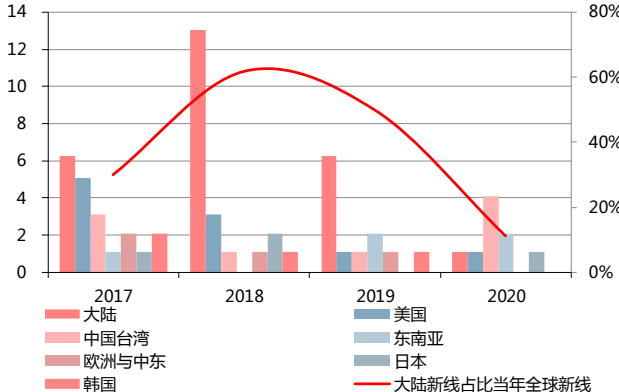
条新线，合计占比约 42%。产业链上与晶圆制造相配套的上下游环节，本土厂商将迎来替代与发展良机。

图 76：各地政府大力支持 IC 产业发展，总投资约 5500 亿



资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

图 77：2017-2020 年全球新建晶圆线中，中国地区占比约 42%



资料来源：SEMI，中信建投证券研究发展部

3.2 新建多条晶圆线推动上下游配套，本土替代是国内公司成长主逻辑

根据规划，中国地区新增的 fab 线，总投资超 1 万亿元，满产后产能超 180 万片/月，较目前产能提升约 3 倍。其中，存储是新线重点，投资占比高达 67%，其中本土存储企业为 53%（紫光/长江存储/合肥睿力/福建晋华），非本土（Intel/三星/海力士）为 14%。而中芯国际、华力微等本土代工企业投资占比为 15%，台积电/联电/GF 等非本土代工企业占比 11%，剩余 7%为士兰微、华润微等功率器件/特色工艺等。2018-2020 年是产线投入与产能爬坡密集时期，因此晶圆新产线能够大规模开出将主要集中在 2019-2020 年。

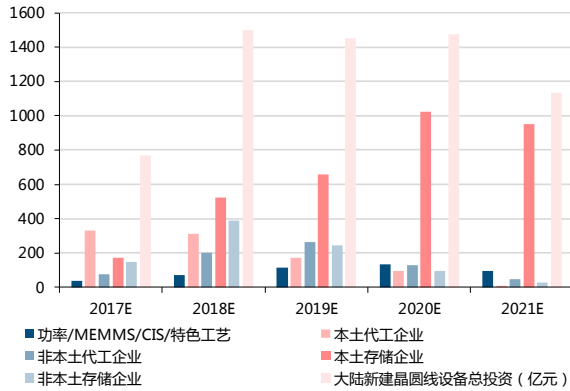
表 7：中国地区在建和规划新增 fab 产线统计，存储是主要发展领域，其次是代工和功率半导体

中国地区 fab 规划	领域	公司	地点	尺寸	产能(千片/月)	产品	17Q3	17Q4	18Q1	18Q2	18Q3	18Q4	19Q1	19Q2	19Q3	19Q4	20Q1	20Q2	20Q3	20Q4	21Q1	21Q2	21Q3	21Q4			
大陆	非存储	中芯国际	上海	12寸	70	代工	开工	完工	试产	试产	试产	量产															
		中芯国际	北京	12寸	35	代工	安装		试产	试产	量产																
		中芯国际	深圳	12寸	40	代工	安装	试产	量产																		
		中芯国际	绍兴	8寸	42.5	MEMS/功率						开工		完工		安装	试产	量产									
		中芯国际	宁波	8寸/12寸	5万片(8寸)	特色工艺							1期开工			2期完工		安装	试产	量产			2期开工			2期完工	
		华力微	上海	12寸	40	代工				安装	试产	试产	量产														
		德科码	淮安	12寸	24	CIS				安装	试产	试产	试产	量产													
		华虹宏力	无锡	12寸	40	特色工艺									安装	试产	量产										
		晶合集成	合肥	12寸	80	面板驱动IC			安装	试产	1期量产					完工	安装		试产	2期量产							
		士兰微厦门	厦门	12寸	80	MEMS/功率												完工	安装	试产	试产	量产					
		华润微	重庆	12寸	40	功率器件																完工(预测)	安装	试运营	量产		
		士兰微	杭州	8寸	15	MEMS			试产	量产																	
		燕东微电子	北京	8寸	50	功率器件								完工	安装	试产	量产										
		重庆万国	重庆	12寸	20(二期50)	功率器件			完工		安装	试运营	1期量产					完工		安装	试运营	2期量产					
		存储	晋华集成电路	泉州	12寸	60	DRAM				安装	试产	试产	试产	试产	量产											
长江存储(紫光)	武汉		12寸	300	NOR/NAND		完工		安装		试运营		试产	试产	量产		完工		安装		试运营	试产	试产	量产			
紫光南京	南京		12寸	300	NAND				开工		完工	安装		试运营	试产	1期量产			2期完工	安装		试运营	试产	2期量产			
紫光成都	成都		12寸	30	NAND							开工		完工	安装		试运营	试产	1期量产			2期完工	安装	试运营			
合肥睿力	合肥		12寸	125	DRAM		完工		安装	试运营	试产	量产													2期完工	安装	
非大陆	非存储	台积电	南京	12寸	20	代工		完工	安装	试产	量产																
		联电	厦门	12寸	50	代工		1期扩产		开工		完工		安装	试产	2期量产											
		格罗方德	成都	12寸	25(二期65)	代工		完工	安装	试运营	试产	1期量产	二期	开工	安装	试产	2期量产										
	存储	Intel	大连	12寸	20-30(E)	3D NAND			安装	试产	量产																
		三星电子	西安	12寸	130	3D NAND				开工				完工	安装	试运营	试产	量产									
SK海力士	无锡	12寸	200	DRAM/NAND			完工	安装	试运营	试产	量产																

资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部整理

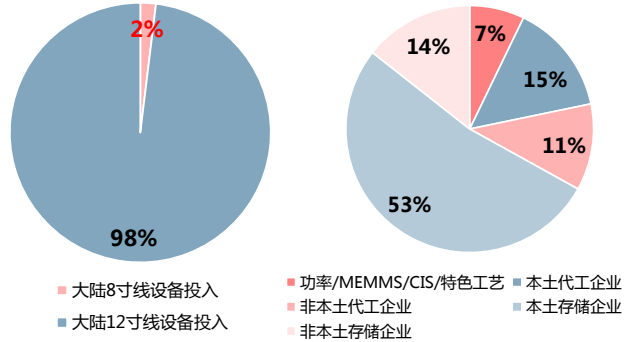
大陆新建晶圆线 98%为 12 寸线,功率器件等相关的 8 寸线占比仅 2%。规划涉及设备投资总额为 6300 亿元,根据建设进度调整设备订单释放时间,对应 2017-2021 年每年设备需求为 769、1498、1451、1477、1135 亿元。

图 78: 大陆新建晶圆线设备投资以本土存储企业为主



资料来源: 中信建投证券研究发展部预测

图 79: 大陆新建产线中, 12 寸占比 98%, 存储占比约 67%

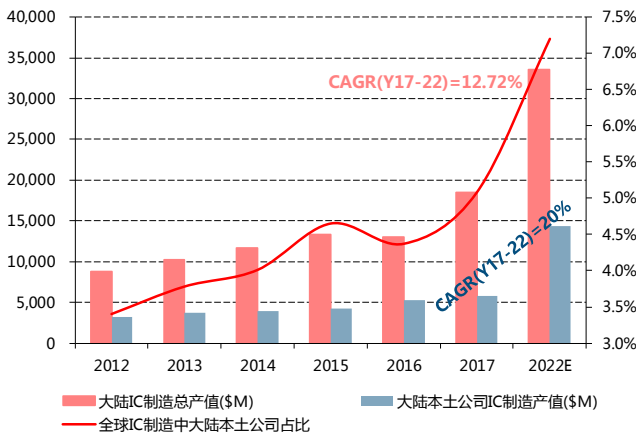


资料来源: 中信建投证券研究发展部预测

随着新建产线产能释放,未来三年是中国集成电路行业高速增长期。大陆本土公司晶圆制造产值有望从 2017 年的增至 2022 年的亿美金,复合增速高达 20%,高于同期大陆 IC 制造总产值(涵盖非本土厂商)的 13% 复合增速。其中,中芯国际等国内晶圆制造企业在 28nm 及以上制程技术较成熟,具备争夺市场份额机会。

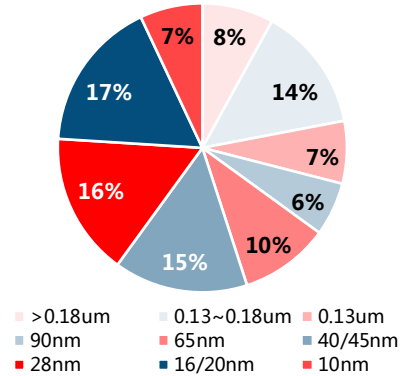
2017 年全球代工营收约 623 亿美金,28nm 及以上占比 76%,市场空间约 470 亿美金。中芯国际 18Q2 营收中 28nm 占比约 9%,40/45nm 占比约 18%,55/65nm 占比约 24%,28nm 占比提升空间巨大。随着 28nm 制程良率逐步提升,28nm 及以上能覆盖大部分半导体产品制程需求,极具性价比,是国内代工企业的成长点。

图 80: 大陆 IC 制造产值 17-22 年将保持 20%复合增长



资料来源: IC Insights, 中信建投证券研究发展部

图 81: 2017 年全球代工营收占比, 28nm 及以上占比 76%



资料来源: IC Insights, 中信建投证券研究发展部

在产业升级及核心元件自主可控趋势下,大陆半导体产业的进口替代有望加速。1)从投资时钟来看,设计和设备靠前,其次是晶圆/材料,最后是封测;2)从产业结构来看,大陆半导体晶圆制造和设备需要补强,芯片设计更需要补短,有望得到更大扶持;3)从产品和下游而言,存储器、功率半导体的门槛、经营风险、盈利能力均较为适中,国产替代可能性较大。

我们看好集成电路长期国产替代带来的产业链投资机遇,建议关注上游设计:韦尔股份、圣邦股份、汇顶科技;中游制造:中芯国际、华虹半导体;下游封测:华天科技、长电科技、通富微电;存储器:兆易创新、

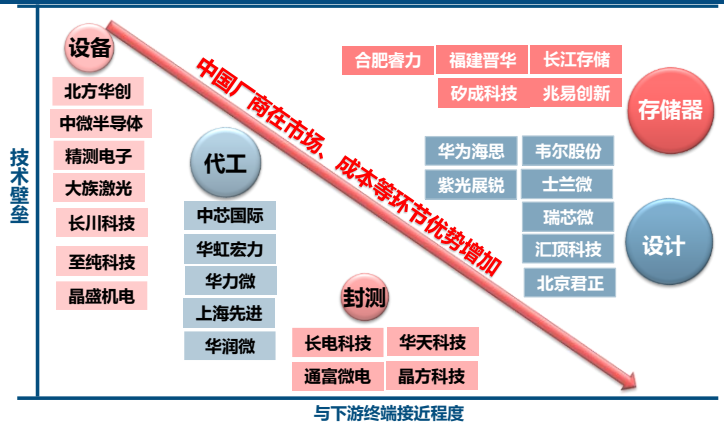
北京君正(ISSI)；功率半导体：扬杰科技、捷捷微电、士兰微；设备：大族激光、长川科技、精测电子等。

表 8：IC 产业链中制造/设计/设备环节具备高毛利率

IC 产业	上游设备与材料		IC 产品		
	材料	设备	设计	制造	封测
产业链环节					
行业规模(亿美元)	460	430	870	1940	540
占比	11%	10%	21%	46%	13%
代表公司	信越化学	ASML	高通	台积电	日月光
业务	硅片	光刻机	Fabless	Foundry	OSAT
毛利率	26%	45%	65%	47%	20%
壁垒	中高	极高	高	高	中低

资料来源：IC Insights，中信建投证券研究发展部

图 82：综合市场/壁垒/接近下游，看好设备/存储/设计等环节机遇

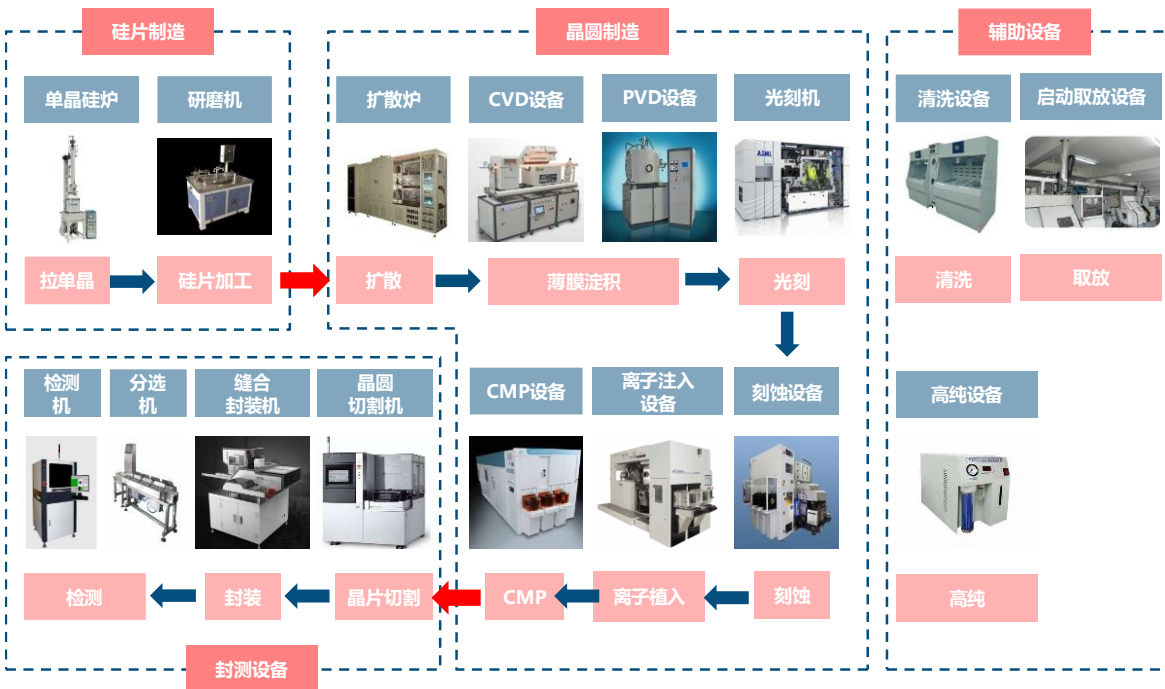


资料来源：中信建投证券研究发展部

3.3 关键制程设备本土均有突破，晶圆产线建设驱动国产替代

设备属于半导体产业链上游，一般需要提前 1 年下单订货，是未来晶圆制造产能供给的先行指标。随着制程越来越先进，对设备的性能和稳定性要求越高，缺少试错机会，具备高壁垒、高毛利率等特点。芯片制造过程包括，硅片制造、晶圆制造、封装检测等不同环节，对应设备为硅片制造设备（长晶炉、研磨机）、晶圆前道设备（光刻、刻蚀、PVD/CVD、离子注入、CMP）、晶圆后道设备（分选机、探针台）、辅助设备（清洗机）等。

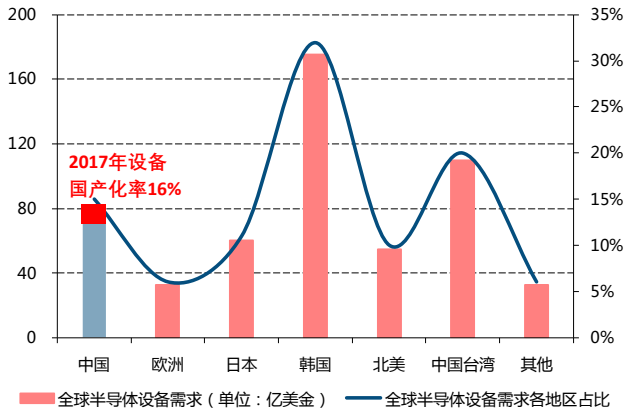
图 83：芯片制造过程所需的硅片、晶圆制造、封测等环节流程示意与对应设备



资料来源：中信建投证券研究发展部

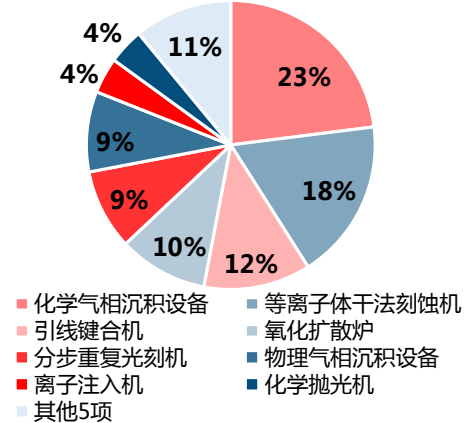
2017 年全球半导体设备市场约 552 亿美金，大陆地区约 81 亿美金，占比约 15%。仅次于韩国 32%与台湾 20%。2017 年设备国产化率约 16%，对应约 68 亿美金的设备进口。其中大陆进口半导体设备中，金额占比最高的为镀膜设备，占比 32%（化学气相沉积 23%+物理气相沉积 9%），其次是刻蚀设备 18%，其次是引线键合机 12%，剩下氧化扩散炉、光刻机、离子注入机、化学抛光机等设备占比约 10%、9%、4%、4%。镀膜与刻蚀两环节设备合计约 50%，是国产替代的主力领域，相关公司有望从中受益。

图 84：2017 年全球各地区半导体设备需求情况与国产化率



资料来源：SEMI，中信建投证券研究发展部

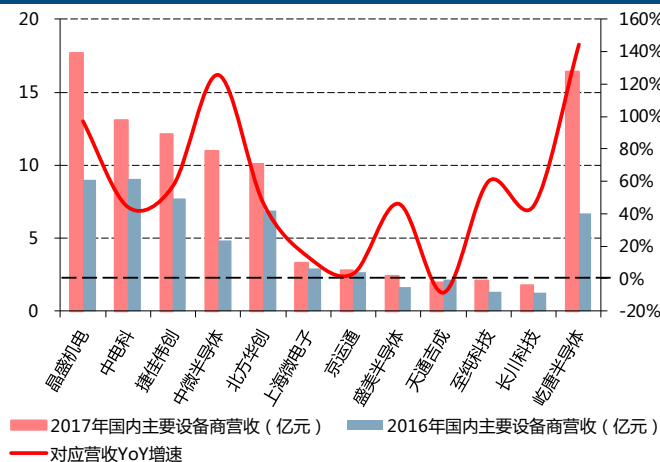
图 85：17 年大陆半导体设备进口金额占比，镀膜刻蚀最高



资料来源：中国电子专用设备工业协会，中信建投证券研究发展部

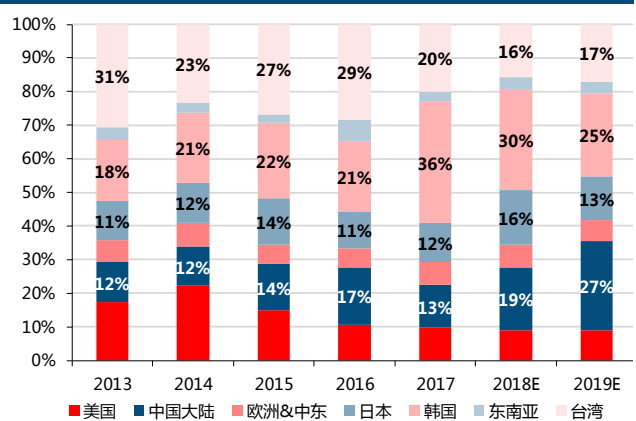
根据前文数据，2017 年北美半导体设备商出货金额高速增长，反映到国内半导体设备公司同样也具备高景气，营收呈现高增长。晶盛机电、中电科、中微半导体、北方华创、盛美半导体、至纯科技、长川科技、屹唐半导体等半导体设备公司，其 17 年营收增速均超过 40%。国内设备厂商已经具备一定竞争力，能够实现自身业绩快速增长。未来三年是大陆多条晶圆线新建时期，年均设备需求在千亿元，增量空间巨大。2019 年，中国的半导体设备开支全球占比约 27%，有望超过韩国的 25%，成为全球半导体设备最大消费地区。国内设备厂商具备本土和性价比优势，在质量过关前提下，有望在部分环节迎来本土替代机会。

图 86：国内半导体设备公司 17 年营收增速多数超 40%



资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

图 87：各地区设备支出，中国 19 年有望超韩国排名第一



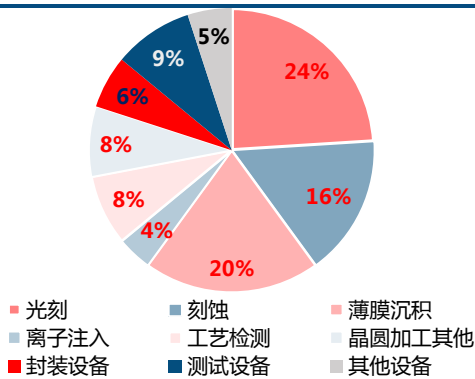
资料来源：SEMI，中信建投证券研究发展部

从晶圆线投资额细分看，半导体设备投资占产线总投资的 75%-80%。而设备投资中，晶圆制造环节占比约 80%，封装环节占比约 6%，测试环节占比约 9%。晶圆制造相关设备中，光刻/镀膜/刻蚀等环节占比较高，分别

为 24%、20%、16%，而离子注入、工艺检测、晶圆加工其他占比为 4%、8%、8%。考虑市场空间及技术成熟度，刻蚀/镀膜环节国内厂商替代潜力较大，国内刻蚀设备龙头、中微半导体等厂商有望实现份额提升。

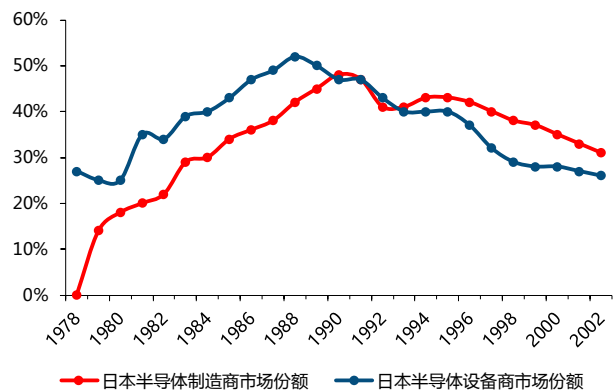
随着大陆晶圆产线建设在未来三年持续投入，本土晶圆代工产能有望提升 3 倍，大陆晶圆制造商的市占率攀升，最终将带动本土上游配套的设备企业“共生增长”。以日本为例，统计制造业和设备业的两个市场份额变化，两者的相关性非常高。随着日本制造企业在全球产业链崛起，日本设备企业由于本土化优势，享受配套机遇，与下游制造商共生长，市场份额也随之同步提升。大陆本土设备厂商也有望复制同等上升路径。

图 88：晶圆加工的光刻、刻蚀、镀膜等设备占设备开支 80%



资料来源：SEMI，中信建投证券研究发展部

图 89：半导体设备企业与制造企业的“共生增长逻辑”

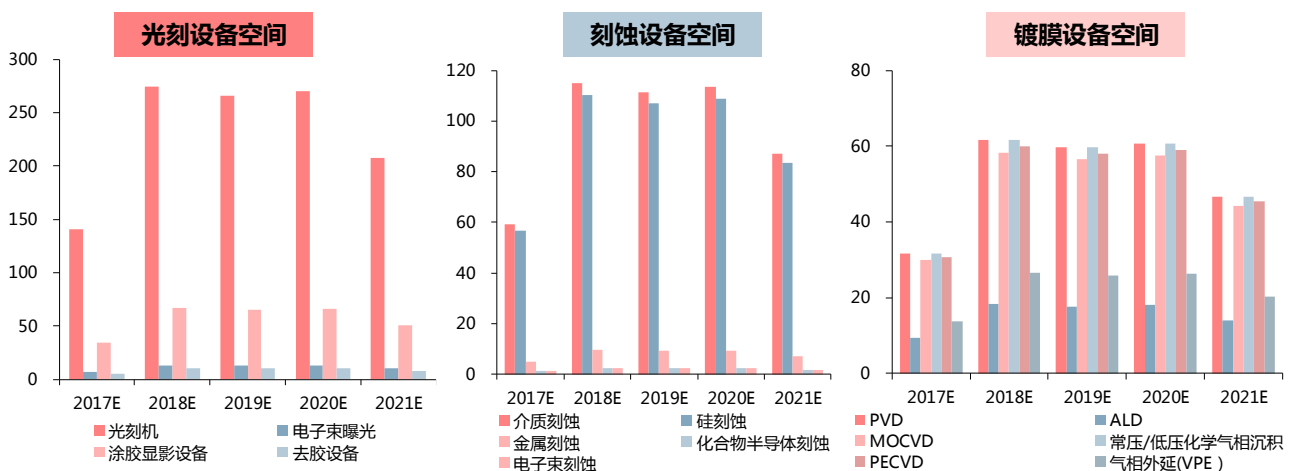


资料来源：《失去的制造业》，中信建投证券研究发展部

我们统计了 2017-2021 年大陆规划建设的晶圆线，结合产线各自投产进度及各环节设备投资占比，测算本土产线新建带来的半导体设备需求空间。（仅考虑已经披露的产线计划，预计未来将有更多产能规划推出，2020 年后设备需求将更为明朗。）

晶圆制造环节一：光刻设备中光刻机、电子束曝光、涂胶显影、去胶设备的空间增量为 1159 亿/57 亿/285 亿/44 亿元；刻蚀设备中介质刻蚀、硅刻蚀、金属刻蚀、电子束刻蚀对应增量为 486 亿/466 亿/41 亿/10 亿；镀膜设备中的 PVD、ALD、CVD/LPCVD、PECVD、VPE 对应的空间为 260 亿/77 亿/260 亿/253 亿/113 亿。

图 90：大陆 17-21 年规划产线带来的光刻/刻蚀/镀膜设备空间 单位：亿元人民币

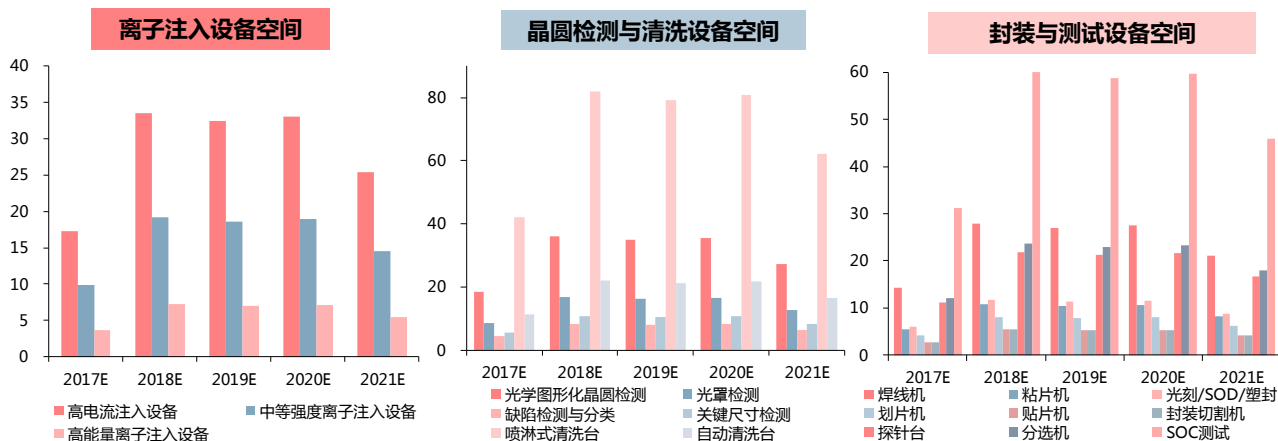


资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部预测

晶圆制造环节二：离子注入设备中高电流注入设备、中等强度离子注入设备、高能量离子注入设备的空间为 142 亿/81 亿/34 亿元；晶圆检测设备中的光学图形化晶圆检测、光罩检测、缺陷检测与分类、关键尺寸检测的对应增量为 152 亿/71 亿/36 亿/46 亿元；清洗设备中喷淋式清洗台、自动清洗台的增量为 346 亿/93 亿元

封测环节：封装设备中的焊线机、粘片机、光刻/SOD/塑封、划片机、贴片机、封装切割机的空间为 118 亿/46 亿/49 亿/34 亿/23 亿/23 亿元；测试设备中的探针台、分选机、SOC 测试仪的空间为 93 亿/100 亿/256 亿元。

图 91：大陆 17-21 年规划产线带来的离子注入/检测清洗/封测设备空间 单位：亿元人民币



资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部预测

目前国内设备厂商紧跟代工研发与量产节奏，已实现 28nm 产线小批量供设备，并携手客户共同研发 14nm 设备，提前布局。北方华创的 28nm 刻蚀机落户中芯和华力微；28nm PVD 被中芯北京厂指定为 28nm 制程 Baseline 机台、AI Pad PVD 被用于武汉新芯 NAND 产线关键制程环节；12 英寸单片清洗机、氧化炉、单片退火设备等均已进驻中芯 28nm 生产线。中微 16nm 介质刻蚀机已经在诸多客户产线上运行，是唯一进入台积电 7nm 制程蚀刻设备名单的大陆设备商。未来中微也将与台积电合作 5nm 制程，与联电合作 14nm 制程。

目前国内代工厂 14nm 工艺处于研发和导入阶段，在设备研发到小批量生产阶段，不会大规模采购国产设备，后期会逐渐加大国产比例。看好国产设备在长周期节点属性的 28nm 产线中份额提升，此外中芯国际/华力微也有望在 2019 年-2020 年量产 14nm，提前布局 14nm 的设备商占据先机。

表 9：本土设备商已经有 10 类设备小批量供应 28nm 产线

类型	厂商	技术节点	主要应用工艺	当前状态
介质刻蚀机	中微半导体	65-10nm	AIO/PASS ETCH	已采购>50
硅刻蚀机	北方华创	65-28nm	STI ETCH	已采购>20
PVD设备	北方华创	65-28nm	HM DEP、AI DEP	已采购>20
单片退火设备	北方华创	65-28nm	Anneal	已采购>20
清洗设备	北方华创	65-28nm	Post-ET clean	已采购>20
立式炉	北方华创	65-28nm	Poly DEP、AA OX	已采购>10
清洗机	上海盛美	65-28nm	Wafer recycle	已采购>20
离子注入机	北京中科信	65-28nm	WELL IMP	已采购>10
光学尺寸测量	睿励科学仪器	65-28nm	Film Thickness	已采购>10
PECVD设备	沈阳拓荆	65-28nm	PEOX DEP	已采购>10
光罩清洗设备	瑞泽微电子	90nm	Mask Clean	已采购>10
化学机械研磨	华海清科		Wafer reclaim	已采购>5

资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

表 10：国内已有 9 项应用于 14nm 的装备进入产线验证

类型	厂商	主要应用工艺
硅刻蚀机	北方华创	STI ETCH
HM PVD设备	北方华创	HM DEP
单片退火设备	北方华创	Anneal
LPCVD	北方华创	SiO2 Film Deposition
AI PVD设备	北方华创	AI DEP
ALD	北方华创	Hi-K insulator
介质刻蚀机	中微半导体	AIO ETCH、PASS ETCH
光学尺寸测量仪器	睿励科学仪器	Film Thickness/OCD
清洗机	上海盛美	Wafer recycle

资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

全球半导体设备供应商集中度较高，前五家厂商份额约 80%。从 18H1 营收看，国内设备厂商营收和归母净利润均实现同比显著增长，反映了设备行业较高景气度及国产替代能力提升带来的业绩向好。国内设备商在镀膜、刻蚀、检测、清洗等环节有望逐步突破。

表 11：设备厂商在刻蚀/镀膜/清洗/封测/检测等环节有望迎来业绩增量

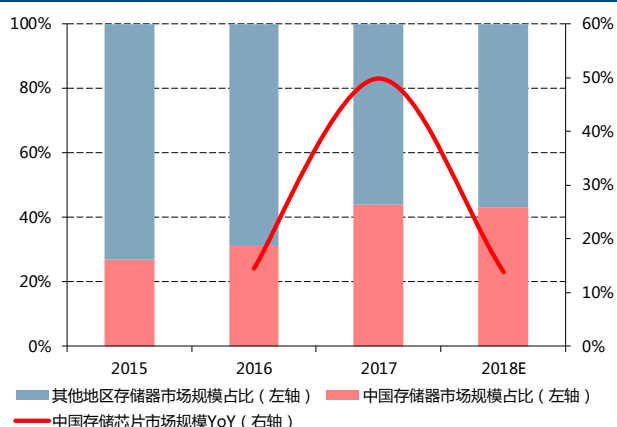
	经营业务	18H1营收 (亿元)	营收同比增速	18H1归母净 利润(亿元)	归母净利润同 比增速	18H1 毛利率	
北方华创	沉积设备	13.95	33.44%	1.19	125.44%	38.67%	
	刻蚀设备						
	清洗设备						
精测电子	检测设备	5.38	75.34%	1.17	123.70%	49.61%	
晶盛机电	长晶设备	12.44	53.79%	2.85	101.20%	38.28%	
长川科技	封测设备	1.16	76.78%	0.25	47.58%	ATE	75.52%
						分选机	43.64%
至纯科技	高纯系统	1.88	19.13%	0.19	-23.71%	高纯系统	35.56%
	清洗设备						

资料来源：Wind，行业资料，中信建投证券研究发展部

3.4 大力布局存储器产业发展，利基型市场有望率先突破

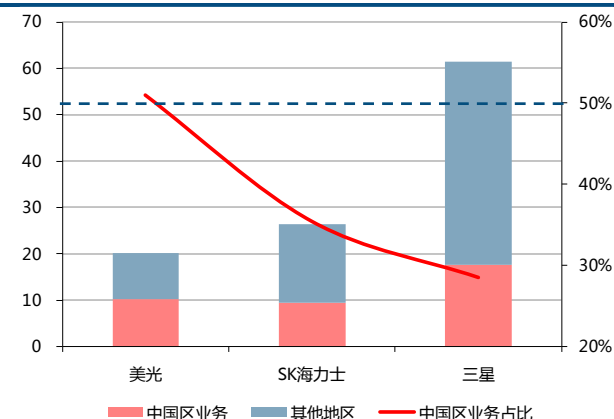
存储器作为消费电子“芯屏器”三大核心元件之一，行业规模约在 1500 亿美金，占半导体产业 30%左右。其中，中国是全球最大的电子制造基地，中国存储器市场规模占全球比例攀升至 45%，为存储器最大需求地区，美光/海力士/三星存储器业务中国区销售占比分别为 51%、35%、28%。中国在 2017 年存储器市场规模增速为 50%，大幅增长，主要与存储器价格不断上涨有关，此背景下国内电子组装制造商作为其下游客户，成本压力巨大。存储器涉及到国家信息与经济安全，坚定推进存储器自主可控尤为重要，中国也正大力布局。

图 92：中国存储器市场规模占全球比例逐年攀升至约 45%



资料来源：IC Insights，中信建投证券研究发展部

图 93：美光/海力士/三星存储器业务中国区销售占比



资料来源：IC Insights，中信建投证券研究发展部

18Q3 单季营收显示，存储器行业仍然保持同比正增长，但 DRAM 与 NAND 具体表现与 19 年展望有所分化。

18Q3 DRAM 前三厂商营收份额合计超 95%，寡头垄断格局明显，同比增速仍保持 40%+，而 DRAM 价格在 Q3 才开始松动，目前仍位于相对高点。三家主力厂商主动暂缓拟扩充产线，控制供给，维持 DRAM 供需平衡；而 NAND 前三厂商合计份额约 69%，竞争格局相对分散，营收同比保持 20%以内增长，低于 DRAM 增幅。虽然 NAND 价格在 18 年上半年就开始下跌，但由于存储位元出货保持增长，带动 NAND 整体营收同比正增长。NAND 六大厂商较难形成限制扩产的合力，18 年已有供过于求迹象，19 年价格仍有进一步下调空间。

图 94：DRAM 前三厂份额超 95%，同比增速仍保持 40%+

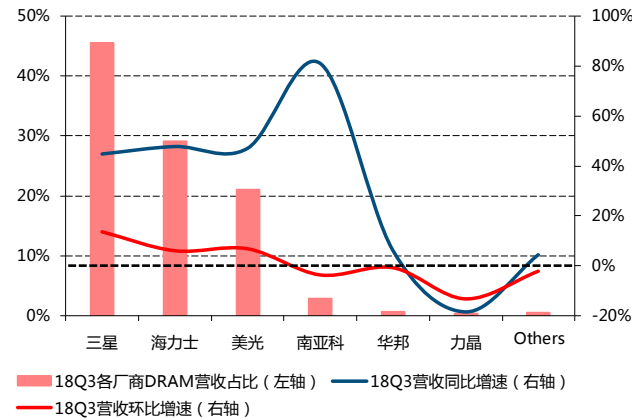
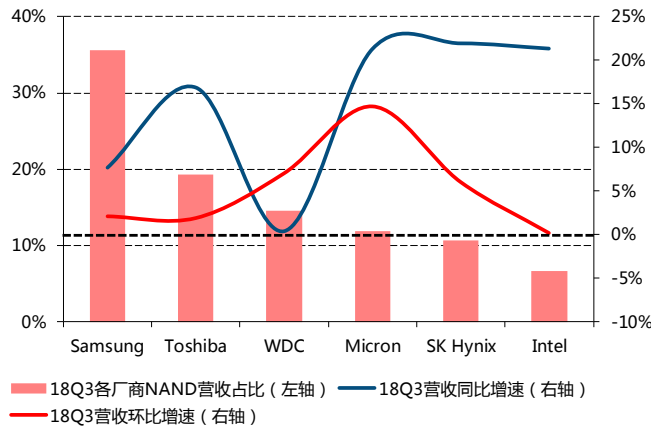


图 95：NAND 前三厂份额约 69%，同比增速在 20%以内

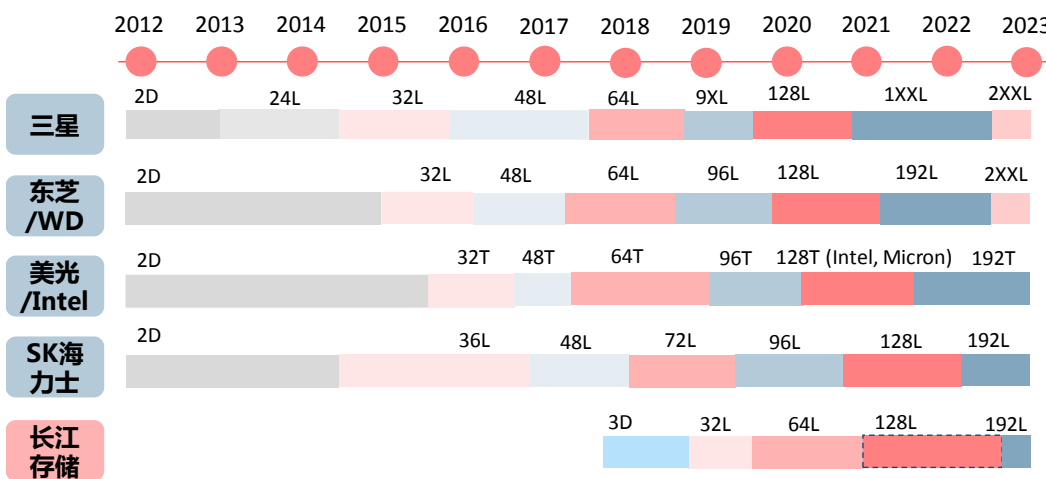


资料来源：Trendforce，中信建投证券研究发展部

资料来源：Trendforce，中信建投证券研究发展部

NAND 制程转换遭遇瓶颈，采用堆叠方式从 2D 转向 3D 结构，通过堆叠层数增加而不是追求更细线宽，来实现存储密度提升，在先进制程方面偏弱的国内半导体制造厂商迎来追赶机会。目前 NAND 主流水平在 64 层，三星/美光/东芝都在 18 年下半年推出了 96 层 3D NAND，当前正在上量，下一代 128 层产品预计在 2020 年前后量产。而国内在 NAND 领域布局的长江存储，18 年 Q4 已经量产 32 层 3D NAND，预计 19 年量产 64 层，并计划跳过 96 层，在 2020 年前后实现 128 层 NAND 产品，追赶三星东芝等国际巨头。

图 96：NAND 厂商技术规划，长江存储进展顺利，将在 20 年实现 128 层追赶

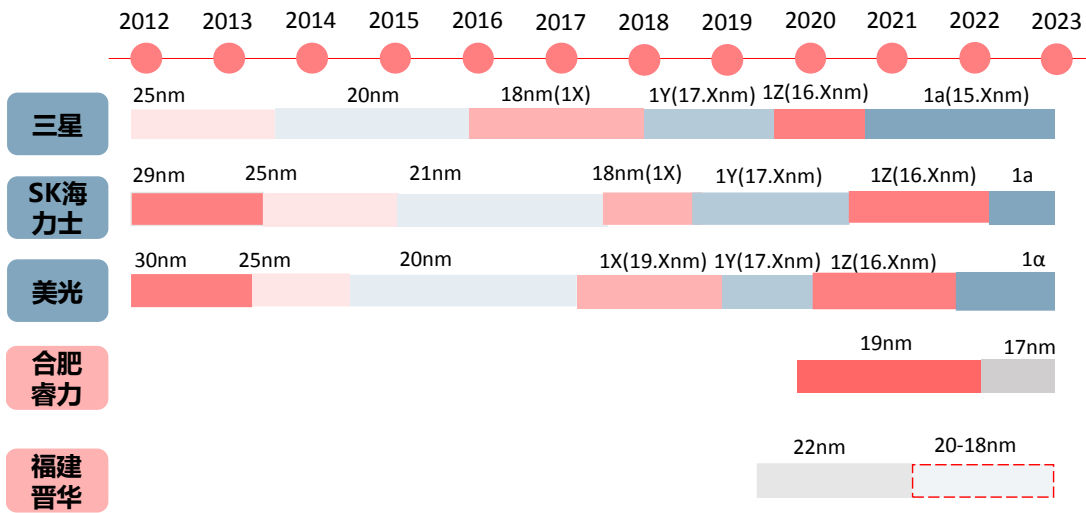


资料来源：行业资料、中信建投证券研究发展部

DRAM 目前还是依赖平面内提升存储密度，但电容限制导致其密度提升愈发困难。国际主流 DRAM 水平已

经在 20nm 以下，整体处于 1Y（约 17 纳米）量产阶段，预计在 2019 年将部分实现 1Z 水平 DRAM 量产。合肥睿力和福建晋华均是 DRAM 厂商，分别计划在 19 年量产 19nm 和 22nm 水平的 DRAM 产品，2022 年前后量产 18nm 以内 DRAM。目前，国内 DRAM 整体发展水平较国际大厂落后 3-5 年，制程方面的薄弱使得追赶三星等厂商的难度较 3D NAND 更大。

图 97：DRAM 厂商技术规划，国内厂商有望在 19 年实现 DRAM 小批量量产



资料来源：行业资料、中信建投证券研究发展部

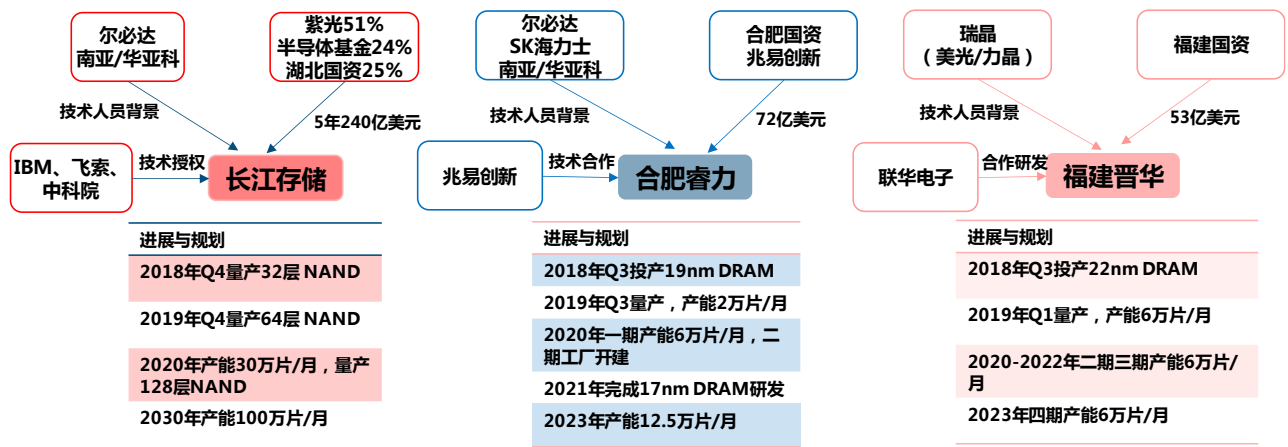
国内正在大力推动存储器国产化，初步形成长江存储+紫光（3D NAND）、合肥睿力+兆易创新（DRAM/Nor Flash）、福建晋华（DRAM）三大产业布局。目前大陆存储相关投资规划合计约 6700 亿元，规划满产后月产能约 80 万片，其中紫光+长江存储总共约 63 万片/月，福建晋华约 6 万片/月，合肥睿力约 12.5 万/月。

NAND 领域，长江存储发展平顺，预计 18Q4 量产 32 层，19 年量产 64 层，并在 2020 年量产 128 层 3D NAND，追上国际大厂脚步。公司还提出全新的 3D NAND 架构：Xtacking 技术，将外围电路置于存储单元之上，从而实现比传统 3D NAND 更高的存储密度，具备高 I/O 接口速度与功能，缩短开发和生产周期等优势，有望在 2019 年批量出货。

而 DRAM 领域，合肥睿力和福建晋华分别专注于移动式 DRAM 和利基型 DRAM，其中，长鑫目前已经投产 19nm 制程，8GB DDR4 产品，瞄准个人计算机和服务器；后续 LP DDR4 预计在 19 年 Q3 进入试产阶段。

在可以预期的未来 2-3 年，由于制程和产能的双重落后，且寡头格局严重，国产 DRAM 厂商很难冲击现有格局；而国产 NAND 发展已显示良好态势，若产能按计划全部开出，届时约占全球总产能的 14% 左右，综合制程、产能、竞争相对分散考虑，有望在一定程度上冲击三星美光等国际大厂 NAND 业务。在 NAND 景气度波动时期，坚持逆周期投资，持续加大研发，对于国内 NAND 厂商来说也不失为追赶良机。

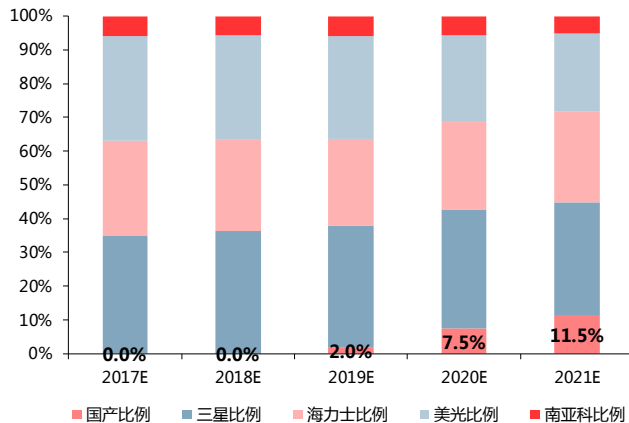
图 98：长江存储、兆易创新、合肥睿力、福建晋华在存储领域布局



资料来源：行业资料、中信建投证券研究发展部

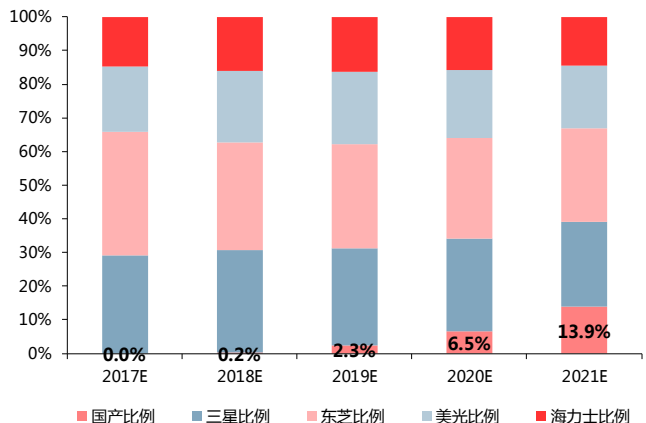
根据全球 DRAM 与 NAND 产线统计，我们预计国产 DRAM 产能占全球比例有望从 2018 年 0%，增至 2021 年 11.5%，2019 年才会有部分国产 DRAM 产能放出；而国产 NAND 产能有望从 2018 年 0.2%，增至 2021 年 13.9%，2018 年就有国产 NAND 小批量量产。国内厂商有望在 DRAM 和 NAND 上实现产能增长与实力提升。

图 99：国产 DRAM 产能占比有望 21 年超 10%，19 年量产



资料来源：中信建投证券研究发展部预测

图 100：国产 NAND 产能份额有望 21 年超 10%，18 年量产

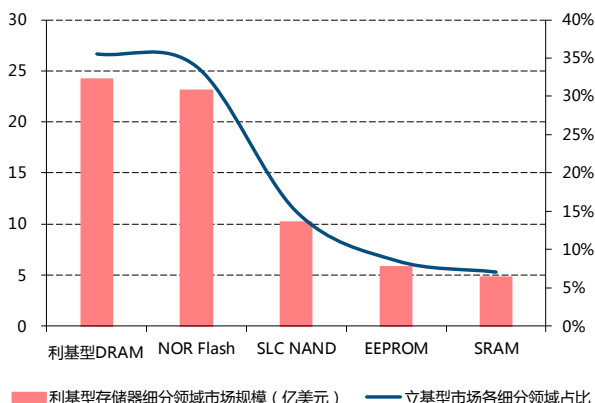


资料来源：中信建投证券研究发展部预测

虽然 DRAM 和 NAND 占据存储器市场 95%+ 市场，但利基型市场规模仍有约 70 亿美金，可以作为国内存储器厂商发展早期的跳板。利基型存储器中，利基型 DRAM 规模约 24 亿美金，NOR Flash 约 23 亿美金，SLC NAND 为 10 亿美金，EEPROM 和 SRAM 分别为 6 亿和 5 亿美金。尤其是 Nor Flash 市场，市占率在 20% 的赛普拉斯，和市占率 17% 的美光正在逐步退出 Nor Flash 市场，而汽车电子、工控、物联网等需求旺盛，Nor Flash 市场空缺有望被台系和国内厂商填补。

兆易创新和北京矽成 (ISSI) 均为存储器设计厂商，专注于 Nor Flash、SRAM/NAND/DRAM 等领域，两者营收约在 4-5 亿美金，占利基型市场总规模 6%-7%，光是利基型市场就已大有作为，有望在利基型市场实现中端/高端领域的份额提升。

图 101: 利基型规模约 68 亿美金, DRAM 和 Nor 可有作为



资料来源: IHS, 中信建投证券研究发展部

表 12: 兆易创新与北京矽成有望在利基型市场实现成长

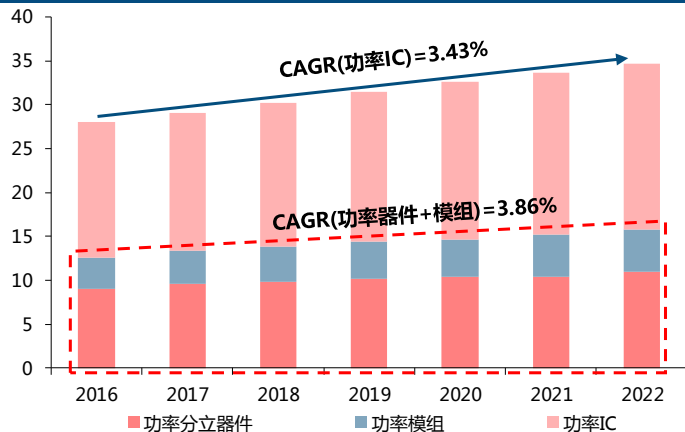
NOR	模式	地区/国家	市占率	产品	应用
旺宏	IDM	台湾	21.7%	高端	汽车电子
华邦	IDM	台湾	21.4%	中高端	消费电子、通讯电子
赛普拉斯	IDM	美国	20.3%	高端	汽车电子
美光	IDM	美国	17.3%	中高端	消费电子、通讯电子
兆易创新	Fabless	中国大陆	11.0%	中低端	PC主板、机顶盒、路由器、安防监控
北京矽成	Fabless	中国大陆	2.0%	中高端	汽车电子、通信、工控医疗

资料来源: 行业资料, CINNO, 中信建投证券研究发展部

3.5 功率半导体国产替代机会确定, 相关公司成长空间巨大

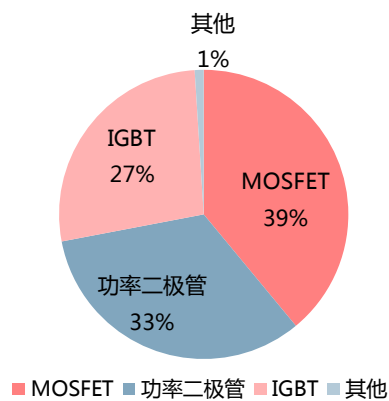
受下游汽车电子、快充、物联网、新能源等驱动, 全球功率半导体市场稳健增长。2018 年全球功率半导体市场规模约 302 亿美元, 其中分立器件/模组/功率 IC 规模分别为 99/40/163 亿, 对应占比 32.7%/13.3%/54.0%。2022 年整体规模有望增至 347 亿, 2016-2022 年 CAGR 约 3.62%。按功率器件分: MOSFET 的市场规模在 2018 年达 54.2 亿美元, 为最高; 二极管市场规模 45.9 亿美元, 居其次; IGBT 对应市场规模为 37.5 亿美金。

图 102: 全球功率半导体规模稳健增长, 器件+模组占 46% 单位: \$Bn



资料来源: Yole Développement, 中信建投证券研究发展部

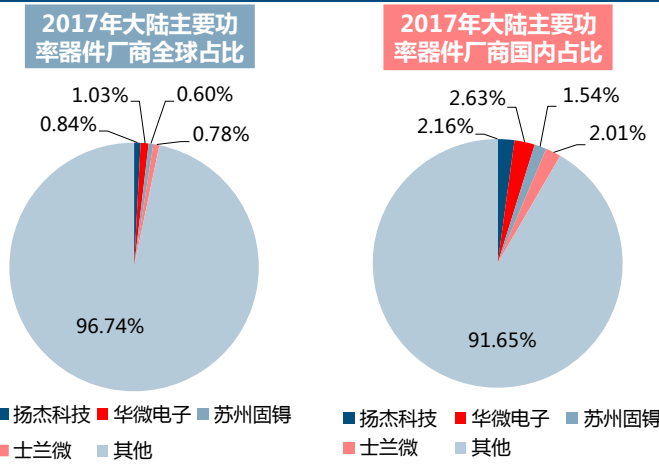
图 103: 功率分立器件+模组中各分类器件占比



资料来源: IHS, Gartner, 中信建投证券研究发展部

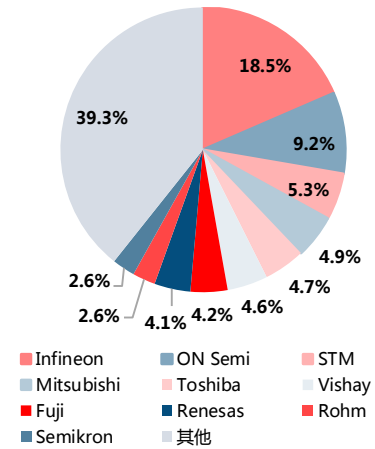
目前大陆功率器件整体自给率不足 10%, 国产替代空间巨大。2017 年华微电子、扬杰科技、士兰微、苏州固锴等主流大陆功率器件厂商, 营收合计占全球功率市场 3.25%, 占国内市场 8.34%, 整体规模仍有较大成长空间。此外, 全球前五大功率器件厂商份额为 43%, 除了英飞凌与安森美外, 其余厂商份额差距不大, 竞争格局相对分散。对比 CPU/GPU/存储器等传统 IC 产品典型寡头垄断格局, 功率器件对于国内厂商壁垒相对不高, 国内厂商在二极管上已经颇具竞争力, 在 MOSFET/IGBT 等中高端产品也初具实力, 功率器件国产替代机遇明确。

图 104：大陆主要功率器件厂商营收占全球/国内规模不足 10%



资料来源：中国半导体协会，中信建投证券研究发展部

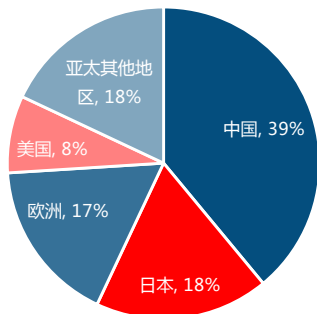
图 105：前五功率器件厂商份额 43%，格局相对分散



资料来源：Infineon，中信建投证券研究发展部

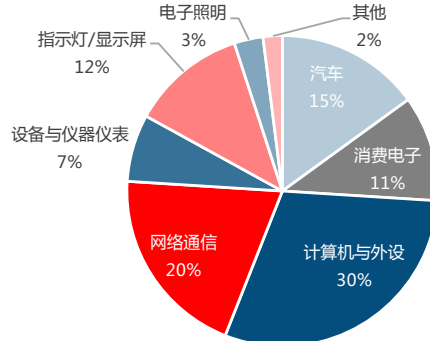
中国是全球最大的功率半导体消费地区，但中高端产品国产化率仍有待提升。中国消耗功率半导体约占全球 39%，接近半数。中国功率半导体市场应用结构看，3C 类应用合计约 61%，其中计算机与外设、网络通信应用占比较高，合计约一半，消费电子应用占比相对较低；而汽车应用占比仅为 15%，低于全球功率半导体应用结构中的汽车占比 40%。目前中国功率器件应用以 3C 类产品为主，而汽车与工控应用的功率半导体占比相对全球 67%的水平较低，反映了中高压产品仍有大幅提升空间。

图 106：中国消耗了全球 39%功率半导体，远超其他地区



资料来源：赛迪顾问，中信建投证券研究发展部

图 107：17 年中国功率半导体市场汽车消费电子占比不高

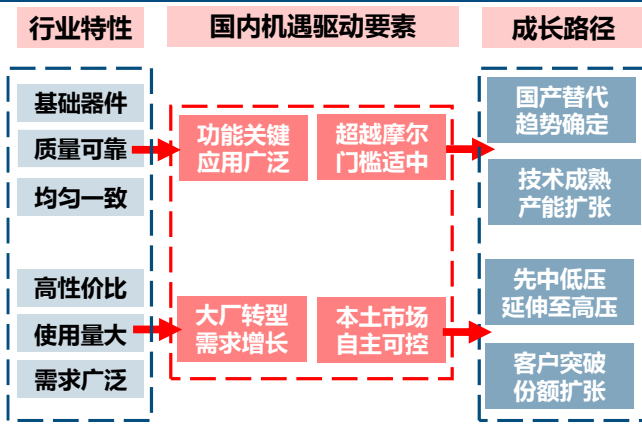


资料来源：Gartner，中信建投证券研究发展部

功率器件作为基础器件，使用广泛；而且必须保证长使用寿命、高可靠性与一致性；追求不良率降低而不是先进制程，投资门槛及技术壁垒相对较低，是国产替代能见度较高的半导体子领域，大陆厂商在功率器件相关的技术与产能上目前已经初具竞争力。同时，中国是全球手机、计算机、家电等终端产品的最大制造地区，也是全球功率器件的最大消费地区，国产化替代的意愿强烈。

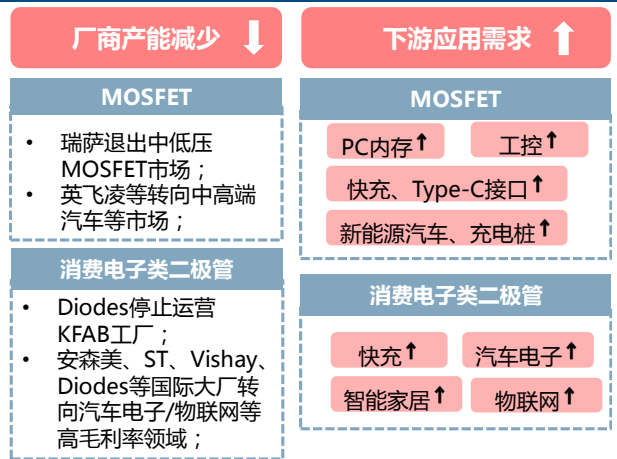
在无明显扩产计划的情况下，全球功率器件大厂将有限的晶圆产能转向汽车、工控等中高压 IGBT、超级结产品，逐步退出 3C 电子等中低压市场，导致中低压类的二极管、MOSFET 供给减少。而下游需求方面，功率器件在汽车电子、工控、快充、物联网、服务器等领域广泛使用，整体需求保持增长。其中 PC/手机/家电等消费类应用对中低压产品仍然需求旺盛。国内厂商在中低压功率器件领域已经具备竞争力，有望乘势突破下游客户，填补 3C 类市场功率产品的供给缺口。

图 108：功率器件迎来国产替代机会，国内厂商成长可期



资料来源：中信建投证券研究发展部

图 109：下游需求增长及大厂转型带给国内厂商结构性机会



资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

功率器件细分看，大陆二极管业务优势明显，有望承接全球产能转移。Vishay 等欧美厂商以医疗/汽车电子等高端应用为主；强茂、敦南、台半等台系企业在光伏、家电领域，与大陆厂商有业务交叉；而大陆厂商则集中在光伏/小家电/黑电/LED 照明/电表/部分白电等中低端领域。功率二极管技术成熟且门槛较低，竞争日趋激烈，国际大厂逐步退出二极管尤其是中低端二极管业务。相对台系厂商，国内企业凭借高性价比，贴近大陆巨大需求市场，需求响应快速与服务到位等优势，有望承接全球二极管产能转移，提升二极管市场份额。

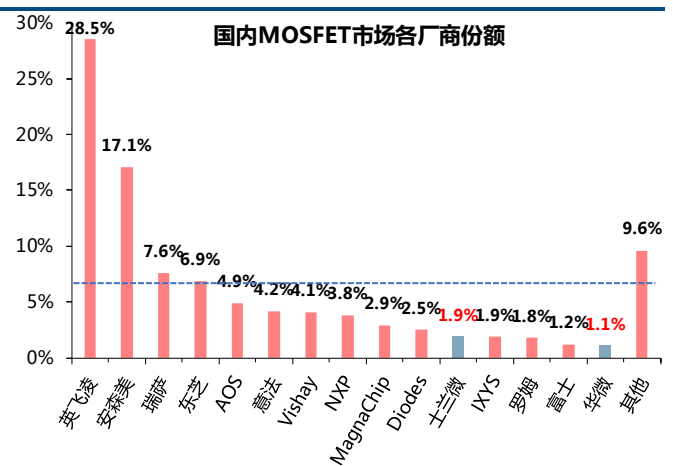
MOSFET 市场格局相对二极管更集中，国内 MOSFET 厂商从国内市场开始逐渐突破。目前，全球以及国内的 MOSFET 市场主要被欧美大厂占据，前四大厂商合计市场份额约 57%和 60%。其中英飞凌优势明显，稳居行业龙头地位。不同的是，国内 MOSFET 市场士兰微、华微电子等本土厂商开始逐渐突破，份额挤进前十五。国内 MOSFET 市场以计算机和消费电子为主，加上消费电子应用高增长及国际大厂转型，国内 MOSFET 厂商有望凭借着性价比，本土服务响应优势，在消费类领域迎来成长。

表 13：大陆二极管业务优势明显，有望承接全球产能转移

二极管厂商	优势应用领域	产品定位	产线分布	竞争优势	发展战略
欧美	医疗/汽车电子 白电/服务器等	高端	前道在欧美 后道在亚太	高端领域市占率高，应用范围广，技术实力强	转向汽车电子/物联网等高毛利领域，并逐步退出二极管业务
台系	光伏/家电	中高端	前后道基本在台湾	性价比、贴近市场程度、响应与服务介于中间	追求稳健运营 产能扩充相对保守
大陆	光伏/小家电 黑电/LED照明 电表/电源	中低端 部分高端	前后道均在本土	高性价比、贴近大陆巨大的下游市场、需求响应快，服务到位	本土需求巨大，国产替代确定，产能持续开出，有望承接全球二极管产能转移

资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

图 110：16 年国内 MOSFET 市场士兰微等国内厂商逐渐突破



资料来源：IHS，中信建投证券研究发展部

功率半导体板块是半导体板块里面，突破机会较为确定的领域。国内厂商已经具备一定竞争力，二极管虽

然比较成熟，但国产化率仍然不足 10%，至于 MOSFET 和 IGBT 等国产率更低。全球功率器件市场规模在 1300 亿元，国产替代空间巨大。在贸易摩擦日常化背景下，功率器件国产替代正在加速，国内有望从二极管向上突破到 MOSFET 等中低压产品领域。扬杰科技、士兰微、捷捷微电、华微电子等功率器件 IDM 厂商，以及中芯国际、华虹半导体、华润微等代工厂，韦尔股份等功率器件设计企业，均有望迎来突破机会。

表 14：扬杰科技、捷捷微电等国内优质功率器件厂商有望在各自优势领域迎来机会

公司	类型	产品	下游应用
扬杰科技	IDM	光伏二极管、FRD、硅整流二极管、整流桥、MOSFET、大功率模块、DFN/QFN小信号产品、SiC JBS等	电池保护、负载开关、电源管理、DC/DC、AC/DC、适配器、充电器、电机驱动、接线盒、智能电表等
捷捷微电	IDM	600-1600V双向可控硅、600-2200V单向可控硅、低结电容放电管、TVS、高压整流二极管、功率型开关晶体管等	家用电器、漏电断路器，无功补偿装置、电力模块，防雷击和防静电保护
士兰微	IDM	超级结高压MOSFET、耗尽型高压MOS、高压MOSFET、中低压功率MOSFET等	开关电源、电源转换器、充电器、马达驱动、功率MOS管栅极驱动、适配器，电视机电源
韦尔股份	设计	20V-650V MOSFET产品	平板电脑、机顶盒、穿戴设备、移动支付
安世半导体	IDM	20-200V MOSFET，汽车MOSFET产品	便携设备充电开关、电源管理、LED驱动器、DC-DC转换器、汽车、继电器驱动器、电源转换器、电机控制、一般工业应用、UPS、逆变器
中环股份	IDM	200V-900V MOSFET产品	高频电源开关、PDP、电源适配器
华微电子	IDM	200V以下、200V-500V系列、600V-700V系列、大于800V系列MOSFET；符合军工要求MOSFET产品	光源领域、PC电源领域、逆变器、LCD、LED电视领域、适配器

资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

四、投资策略与个股推荐

2019 年有望成为 5G 小规模商用元年，5G 高速率低延时大连接的特征，将驱动 IoT、车联网、AI、VR/AR、云计算等应用渗透加速，互联设备终端数将提升至百亿级，设备终端数量和硬件使用量将显著增长。其中，传感/计算/连接三大核心环节重要性凸显，细分看，传感器、MCU、功率、电源管理、射频、存储等半导体元件在 IoT 模组中作用关键，将迎来增量机会。

展望 19 年，我们预计全球半导体行业增速约 4%（剔除存储）。但国内半导体产业仍以本土替代为主，份额提升将平抑行业波动影响，国内市场增速有望维持双位数水平。我们认为 19 年半导体不同子领域景气度将有所分化：1) 光电和传感有望引领增长；2) 分立/模拟/微处理/逻辑器件等则保持相对稳健，其中分立/模拟器件以 IDM 为主，下游应用分散，抗波动能力更强；3) 存储器方面，NAND 当下处于被动补库存阶段，DRAM 处于主动补库存阶段尾声，总体短期仍有压力，需等待新一轮上行周期。

在产业升级及核心元件自主可控趋势下，大陆半导体产业的进口替代有望加速。1) 从投资时钟来看，设备和材料靠前，其次是设计/晶圆，最后是封测；2) 从产业结构来看，大陆半导体晶圆制造和设备需要补强，芯片设计更需要补短，有望得到更大扶持；3) 从产品和下游而言，功率半导体及存储器的门槛、经营风险、盈利能力均较为适中，国产替代可能性较大；4) 大陆正新建多条晶圆线，国内设备厂商在刻蚀/镀膜/清洗/封测等环节有望享受配套机会。

国内半导体行业长期本土替代趋势下，产业链迎来投资机遇，建议关注，上游设计：韦尔股份、汇顶科技、圣邦股份；中游制造：中芯国际、华虹半导体、三安光电（化合物）；下游封测：通富微电、长电科技、华天科技；存储器/MCU：兆易创新、北京君正(ISSI)；功率半导体/传感器：扬杰科技、捷捷微电、士兰微、闻泰科技（安世）、华灿光电（美新）；设备：大族激光、长川科技、精测电子等。

看好国内突破机会确定，替代加速且空间较大的功率/存储/设备等半导体子领域；建议精选占据全球一定份额，客户资源优质的国内龙头，推荐关注**扬杰科技、韦尔股份、捷捷微电、大族激光、汇顶科技、通富微电、闻泰科技**等。

表 15：半导体相关公司盈利预测与评级（取 2019/01/25 日收盘价）

A股半导体重点关注公司																	
公司	评级	股价 (元)	归母净利润(亿元)					EPS(元)					PE				
			17A	18E	19E	20E	TTM	17A	18E	19E	20E	TTM	17A	18E	19E	20E	TTM
扬杰科技	买入	17.08	2.7	2.2	3.6	4.5	3.0	0.57	0.47	0.76	0.95	0.64	29.9	36.7	22.4	17.9	26.9
韦尔股份	买入	30.36	1.4	2.7	4.0	5.9	2.6	0.31	0.59	0.88	1.29	0.58	98.8	51.2	34.6	23.4	52.5
捷捷微电	买入	25.61	1.4	1.7	2.1	2.6	1.6	0.78	0.95	1.17	1.45	0.91	32.9	27.1	21.9	17.7	28.1
大族激光	买入	31.30	16.7	20.3	23.0	30.0	18.6	1.56	1.90	2.16	2.82	1.74	20.1	16.4	14.5	11.1	18.0
汇顶科技	买入	74.97	8.9	6.5	12.0	15.0	4.4	1.95	1.42	2.63	3.28	0.97	38.5	52.7	28.5	22.8	77.3
通富微电	买入	7.95	1.2	1.9	3.3	4.6	2.0	0.10	0.16	0.29	0.40	0.17	76.4	48.3	27.8	19.9	45.4
闻泰科技	买入	20.64	3.3	0.7	4.5	6.3	-1.0	0.52	0.11	0.71	0.99	-0.16	39.9	187.9	29.2	20.9	-125.7

资料来源：中信建投证券研究发展部

风险提示

智能手机出货短期波动；5G 推进不及预期；技术创新不达预期；国际贸易环境变化。

分析师介绍

黄瑜：电子行业首席分析师，执业证书编号：S1440517100001。复旦大学硕士，7年电子行业卖方和买方研究经验。2014年新财富第二名，水晶球第一名上榜。善于挖掘长期成长型的行业与个股，2017年加入中信建投电子团队。

研究助理

季清斌：电子行业研究助理。北京大学物理学博士，半导体光电领域6年科研经验。专注于半导体、安防、LED、激光器、射频及功率器件等领域研究。2017年加入中信建投电子团队。

研究服务

机构销售负责人

赵海兰 010-85130909 zhaohailan@csc.com.cn

保险组

张博 010-85130905 zhangbo@csc.com.cn

杨曦 -85130968 yangxi@csc.com.cn

郭洁 -85130212 guojie@csc.com.cn

郭畅 010-65608482 guochang@csc.com.cn

张勇 010-86451312 zhangyongzgs@csc.com.cn

高思雨 010-8513-0491 gaosiyu@csc.com.cn

王罡 021-68821600-11 wanggangbj@csc.com.cn

张宇 010-86451497 zhangyuyf@csc.com.cn

北京公募组

朱燕 85156403 zhuyan@csc.com.cn

任师蕙 010-8515-9274 renshihui@csc.com.cn

黄杉 010-85156350 huangshan@csc.com.cn

杨济谦 010-86451442 yangjiqian@csc.com.cn

杨洁 010-86451428 yangjiezgs@csc.com.cn

私募业务组

赵倩 010-85159313 zhaoqian@csc.com.cn

上海销售组

李祉瑶 010-85130464 lizhiyao@csc.com.cn

黄方禅 021-68821615 huangfangchan@csc.com.cn

戴悦放 021-68821617 daiyuefang@csc.com.cn

翁起帆 021-68821600 wengqifan@csc.com.cn

李星星 021-68821600-859 lixingxing@csc.com.cn

范亚楠 021-68821600-857 fanyanan@csc.com.cn

李绮琦 021-68821867 liqiqi@csc.com.cn

薛姣 021-68821600 xuejiao@csc.com.cn

许敏 021-68821600-828 xuminzgs@csc.com.cn

深广销售组

张苗苗 020-38381071 zhangmiaomiao@csc.com.cn

许舒枫 0755-23953843 xushufeng@csc.com.cn

程一天 0755-82521369 chengyitian@csc.com.cn

曹莹 0755-82521369 caoyingzgs@csc.com.cn

廖成涛 0755-22663051 liaochengtao@csc.com.cn

陈培楷 020-38381989 chenpeikai@csc.com.cn

评级说明

以上证指数或者深证综指的涨跌幅为基准。

买入：未来 6 个月内相对超出市场表现 15% 以上；

增持：未来 6 个月内相对超出市场表现 5—15%；

中性：未来 6 个月内相对市场表现在-5—5% 之间；

减持：未来 6 个月内相对弱于市场表现 5—15%；

卖出：未来 6 个月内相对弱于市场表现 15% 以上。

重要声明

本报告仅供本公司的客户使用，本公司不会仅因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，但本公司及研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证本报告所包含的信息或建议在本报告发出后不会发生任何变更，且本报告中的资料、意见和预测均仅反映本报告发布时的资料、意见和预测，可能在随后会作出调整。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不构成投资者在投资、法律、会计或税务等方面的最终操作建议。本公司不就报告中的内容对投资者作出的最终操作建议做任何担保，没有任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺。投资者应自主作出投资决策并自行承担投资风险，据本报告做出的任何决策与本公司和本报告作者无关。

在法律允许的情况下，本公司及其关联机构可能会持有本报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布本报告。任何机构和个人如引用、刊发本报告，须同时注明出处为中信建投证券研究发展部，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和/或修改。

本公司具备证券投资咨询业务资格，且本文作者为在中国证券业协会登记注册的证券分析师，以勤勉尽责的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰地反映了作者的研究观点。本文作者不曾也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

股市有风险，入市需谨慎。

中信建投证券研究发展部

北京

东城区朝内大街 2 号凯恒中心 B 座 12 层（邮编：100010）
电话：(8610) 8513-0588
传真：(8610) 6560-8446

上海

浦东新区浦东南路 528 号上海证券大厦北塔 22 楼 2201 室（邮编：200120）
电话：(8621) 6882-1612
传真：(8621) 6882-1622

深圳

福田区益田路 6003 号荣超商务中心 B 座 22 层（邮编：518035）
电话：(0755) 8252-1369
传真：(0755) 2395-3859