

以 NOR 为核心打造全存储布局, 收购思立微加强物联网方案平台能力

基本面迎来积极变化, 推进“存储+MCU+传感器”产业协同。公司作为国内优质的存储芯片设计企业, NOR Flash 领域国内领先, SLC NAND 逐步上量, MCU 增速较快。客户涵盖苹果、华为、OV 等一线品牌。中短期看, 公司主业市场回暖, 业绩有望修复。长期看, 公司积极升级制程和扩充产品线, 并拓展战略布局, 推进产业协同。一方面继续深耕存储, 投资合肥产投切入 DRAM 赛道, 打造全存储平台; 与中芯国际、华力微等供应商深度合作, 确保上游晶圆产能稳定; 另一方面, 并购思立微, 获得指纹识别和触控能力, 推进“存储+MCU+传感”布局物联网领域。兆易创新以 NOR/SLC NAND 为起点, 产品线上向主流 DRAM 市场延伸, 下游布局物联网、5G 和汽车等需求巨大市场, 发展逻辑清晰。

国内领先的存储设计稀缺标的, 布局 DRAM 打造存储全平台。公司存储营收占比约 80%, SPI 为主, 19 Q3 市占率增至 19%, 全球第三, 此外 SLC NAND 小批量出货, 贡献营收增量。(1) NOR 产品工艺为 65/55nm, 处于较领先水平, 出货以中低容为主, 针对 IoT/可穿戴/消费类推出低功耗宽电压新产品线。目前, IoT/可穿戴/5G 等需求强劲, 尤其 TWS 耳机, 带动 NOR 产能吃紧, 助力公司 19Q1-Q3 业绩改善。TWS 爆发在即, 加上降噪/语音操控等功能将推动 NOR 往 128M/256M 等高容演进, NOR 有望量价双升。公司逐步发力汽车和工控领域, 相关营收占比提升, GD25 NOR 系列通过 AEC-Q100 车规标准认证, 国内唯一。(2) SLC 2D NAND 38nm 产品小批量出货, 24nm 进展顺利有望 19 年底上量, 切入利基市场。(3) 联手合肥产投切入 DRAM 赛道, 天花板扩大至千亿美金, 目前进展顺利, 19nm DDR4 已量产, LPDDR4 即将量产。

国产 32 位 MCU 领先并切入车规级, 收购思立微加码物联网。公司是本土最大的 32 位 MCU 供应商, 目前为 55nm 工艺制程, 未来将推进 40nm 工艺, MCU 业务近三年营收 CAGR 为 43.2%, 增长显著且高于整体增速, 目前营收占比逐渐提升至 18%, 主要面对工控、IoT 和消费电子等领域, 2020 年将推出车规产品。MCU 整体需求稳健, 竞争壁垒相对不高, 国产化率不足 5%, 替代空间巨大。公司收购国内触控和指纹领先的思立微, 19 年 6 月份并表, 超薄屏下/LCD 屏下方案等新品有望贡献营收, 长期看, “兆易+思立微”有望实现人机交互能力整合, 打造物联网方案平台。

长期成长路径清晰, 持续推荐, 给予“买入”评级

若不考虑思立微, 预计 2019-2021 年兆易创新归母净利润为 6.32/9.35/11.31 亿元。考虑到思立微 2019-2021 年预计归母净利润为 1.19/1.28/1.83 亿元, 预计 2019-2021 年兆易创新备考归母净利润为 7.51/10.63/13.14 亿元。考虑思立微从 6 月开始并表, 则 2019-2021 年兆易创新合并后归母净利润为 6.81/10.63/13.14 亿元, EPS 为 2.13 元/3.32 元/4.10 元, 对应 PE 为 80/51/41X, 以 2020 年 60xPE 给予 6 个月目标价 199.2 元, 给予“买入”评级。

兆易创新 (603986)

维持

买入

季清斌

0755-23953843

jiqingbin@csc.com.cn

执业证书编号: S1440519080007

发布日期: 2019 年 11 月 22 日

当前股价: 169.3 元

目标价格 6 个月: 199.2 元

主要数据

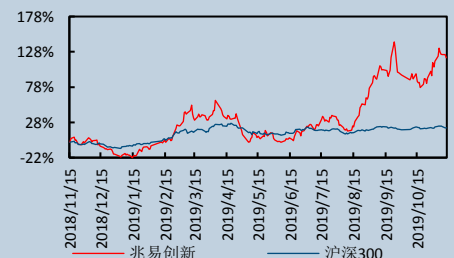
股票价格绝对/相对市场表现 (%)

	1 个月	3 个月	12 个月
	19.72/20.97	91.43/85.42	138.4/116.6
12 月最高/最低价 (元)			181.87/57.55
总股本 (万股)			32,112.16
流通 A 股 (万股)			28,306.62
总市值 (亿元)			564.37
流通市值 (亿元)			497.49
近 3 月日均成交量 (万)			892.92

主要股东

朱一明	10.29%
-----	--------

股价表现



相关研究报告

19.10.30	【中信建投电子】兆易创新 (603986):19Q3 财报点评: 下游需求旺盛带动盈利向好, 打造“存储+物联网”方案平台长期路径清晰
19.09.04	【中信建投电子】兆易创新 (603986): 行业景气度及公司经营有望拐点上, 布局打造全存储与物联网方案平台-20190906

目录

一、本土闪存芯片和 32 位 MCU 设计领导者	1
1.1、本土存储器稀缺标的，获国家大基金注资支持	1
1.2、主营串行 NOR Flash 和 MCU，业务延伸至人机交互	2
1.3、采取 Fabless 经营模式，整合产业链上下游资源增厚壁垒	2
1.4、存储与 MCU 业务驱动业绩成长，盈利表现领先业内竞争对手	4
二、NOR Flash 份额提升及高阶应用带来机遇，SLC NAND 未来可期	7
2.1、AMOLED、TDDI 和 TWS 带动需求增长，NOR Flash 市场迎来转机	7
2.2、领先厂商相继进军高端市场，兆易创新完成 AEC-Q100 车规标准认证	11
2.3、NOR Flash 景气度预期回暖，有望带动公司营收与利润持续改善	14
2.4、SLC NAND 成熟工艺小批量出售，24nm 工艺有望今年上量	18
三、联手合肥产投切入 DRAM 赛道，打开国产化巨大空间	20
3.1、DRAM 仍处于下行周期，行动式 DRAM 向高性能低功耗发展	20
3.2、DRAM 市场海外巨头垄断，国产替代机会与挑战并存	22
3.3、联手合肥产投切入 DRAM 赛道，有望实现部分国产自主可控	23
四、国产 32 位 MCU 业内领先，收购思立微布局物联网领域	25
4.1、MCU 市场竞争者较分散，汽车电子是 MCU 重要的增量市场	25
4.2、国内 32 位 MCU 领导厂商，积极布局工业控制和物联网	27
4.3、收购上海思立微 100% 股权，整合人机交互切入物联网新蓝海	29
五、附录	33

图目录

图 1: 兆易创新历史发展沿革, 逐年布局新产品线业务.....	1
图 2: 兆易创新的股权结构及公司架构 (截至 2019 年三季报)	1
图 3: 兆易创新主要收入来自海外	2
图 4: 兆易创新主要收入来自存储芯片	2
图 5: 兆易创新商业模式及产业链上下游梳理.....	3
图 6: 兆易创新 2018 年供应商采购金额占比情况	3
图 7: 兆易创新 2018 年客户销售额占比情况	3
图 8: 公司以 NOR 为传统强项, 以 SLC NAND 互补, 以 MCU 为强增长点, 以 DRAM 打开巨量空间...	4
图 9: 19Q1-Q3 兆易创新营收和净利润同比增速回升.....	4
图 10: 兆易创新研发费用和资本开支保持连续高增长.....	4
图 11: 兆易创新研发投入占营收比例逐年提升	5
图 12: 兆易创新研发投入占比相较同业仍有提升空间.....	5
图 13: 兆易创新 ROIC 处于同业领先水平.....	5
图 14: 兆易创新 ROE 处于同业领先水平.....	5
图 15: 兆易创新毛利率处于同业领先水平	6
图 16: 兆易创新净利率处于同业领先水平	6
图 17: Flash 芯片是主要的存储芯, 公司存储业务涵盖规模最大的 NOR Flash 和 NAND Flash.....	7
图 18: NOR Flash 和 NAND Flash 应用领域比较.....	7
图 19: NOR Flash 和 NAND Flash 应用性能比较.....	7
图 20: 功能机出货量下降缓慢, 基本筑底	8
图 21: NOR Flash 市场规模于 2017 年出现拐点.....	8
图 22: AMOLED 采用外挂 NOR 进行光学补偿示意图.....	8
图 23: AMOLED 智能手机应用带来 NOR Flash 增量市场	8
图 24: 触控和显示驱动集成技术 (TDDI) 需外挂 NOR Flash	9
图 25: TDDI 出货量增长带来 NOR Flash 增量市场.....	9
图 26: TWS 耳机带来 NOR Flash 新增市场约 9.3 亿.....	9
图 27: 车载 NOR Flash 市场预计快速增长.....	10
图 28: 车载 NOR Flash 迎合了汽车自动化和舒适化需求.....	10
图 29: NOR Flash 市场需求驱动力, TWS 耳机为主 (单位: 亿元)	11
图 30: NOR Flash 新增市场将维持较高增长速度.....	11
图 31: NOR Flash 市场份额 (按竞争者划分, 18 年数据)	11
图 32: NOR Flash 市场份额 (按应用划分)	11
图 33: 2018 年美国厂商受益于汽车工控, 营收维持高增长	12
图 34: 2019 年大陆、台湾厂商市场份额显著提升	12
图 35: 旺宏 256M 以上大容量 NOR 收入占比快速上升.....	13
图 36: 旺宏收入中汽车+工业占比逐季提升	13
图 37: 华邦收入中汽车+工业占比逐年提升	13
图 38: 2019Q1-Q3 Cypress 和 Micron 市场份额大幅下滑	14
图 39: NOR Flash 晶圆需求预测 (单位: 万片/月)	15

图 40: NOR Flash 晶圆供给预测 (单位: 万片/月)	15
图 41: NOR Flash 供给-需求关系预测 (单位: 万片/月)	15
图 42: 全球 NOR Flash 供给过剩率预测	15
图 43: 2019Q2-Q3 兆易创新市占率大幅提升至 19%	15
图 44: 2019Q1-Q3 旺宏 Flash 出货量好转、毛利率提升	15
图 45: 兆易创新及可比公司存货变动情况 (单位: 亿人民币)	16
图 46: 19Q1-Q3 兆易创新、旺宏和华邦的存货周转率回升	16
图 47: 兆易创新存储器价格变化趋势预测 (单位: 元/千颗)	16
图 48: 美元兑人民币即期汇率	16
图 49: 兆易创新及可比公司存储器营收和增速比较	17
图 50: 2013-2018 年兆易创新存储器毛利率不断提升	17
图 51: 兆易创新 NOR Flash 上游供应商及下游客户领域	17
图 52: SLC NAND 和 NOR 市场定位具有一定重叠	19
图 53: 对于大容量需求, SLC NAND 具备成本优势	19
图 54: DRAM 市场规模增速具有明显的周期性	20
图 55: 2018 年 DRAM 市场结构 (按应用分)	20
图 56: 2018 年 DRAM 市场结构 (按产品分)	20
图 57: 行动式 DRAM 市场规模持续增长 (单位: 百万美元)	20
图 58: DRAM 不同产品传输速度比较	21
图 59: DRAM 不同产品向高性能、低功耗发展	21
图 60: 2018 年至今 LPDDR 产品周均价的涨跌幅情况	21
图 61: 2017 年至今 eMCP 产品周均价涨跌幅	21
图 62: 近几年全球智能手机出货量达到饱和	22
图 63: 智能手机内存平均需求容量逐年提高	22
图 64: 国内外主要厂商 DRAM 技术路线图, 国内厂商落后业界领先水平约 2 代左右	23
图 65: 长鑫存储行动式存储项目规划清晰, 进展顺利	24
图 66: MCU 市场规模增长, MCU ASP 下滑	25
图 67: 中国 MCU 市场稳步增长 (单位: 百万美元)	25
图 68: 国内和国外 MCU 主要应用领域差异	26
图 69: Spansion/瑞萨 MCU 产品在汽车中的应用 (单位: 百万美元)	26
图 70: 汽车 IC 市场稳步增长 (单位: 十亿美元)	27
图 71: 汽车 IC 中各类 IC 价值占比	27
图 72: 兆易创新 MCU 产品营收占比逐年提升	28
图 73: 兆易创新 MCU 产品毛利率保持稳定	28
图 74: 2017 年全球指纹识别芯片出货量份额 (安卓)	29
图 75: 全球和中国指纹识别市场规模保持较快增长	29
图 76: 光学指纹识别和电容指纹识别技术对比	29
图 77: 思立微 2017 年供应商 (按采购金额分)	30
图 78: 思立微业务涵盖指纹识别和触控芯片, 人机交互能力显著	30
图 79: 2017-2021 年智能手机市场全面屏覆盖率预测	31
图 80: 屏下指纹识别模组出货量预测	31

图 81: 2016-2018Q3 思立微营收和净利润快速增长	31
图 82: 2015-2018 指纹识别芯片各厂商毛利率比较	31
图 83: 兆易创新和思立微可实现供应链和客户的协同.....	32
图 84: Nuvoton 的指纹识别 MCU 拆解图	32
图 85: 兆易创新、思立微产品组合可布局物联网.....	32
图 86: 兆易创新历史股价及影响因素（不复权）（截止到 2019.11.19）	33
图 87: 兆易创新 PE Band（截止到 2019.11.19）	33
图 88: 兆易创新 PB Band（截止到 2019.11.19）	33
图 89: 兆易创新股价（前复权）、费城半导体指数和申万半导体指数（截止到 2019.11.19）	34

表目录

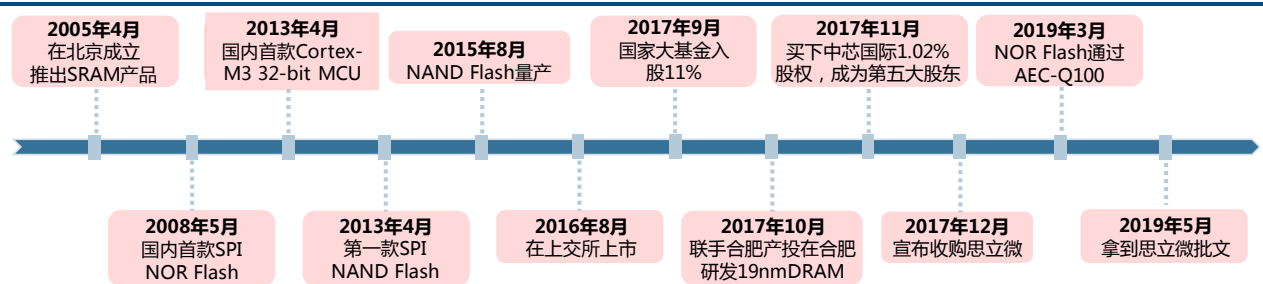
表 1: 兆易创新产品涵盖存储器、MCU 和人机交互传感技术.....	2
表 2: 兆易创新募投项目一览	3
表 3: 每对 AirPods2 耳机搭配 2 只 128Mb 兆易创新 NOR Flash	9
表 4: NOR Flash 新增市场需求预测, TWS 贡献显著 (单位: 人民币; 汇率: 1 美元=7 人民币)	10
表 5: NOR Flash 产业链各主要厂商分布	12
表 6: NOR Flash 主要厂商产品技术比较	12
表 7: 主要厂商均布局车规 NOR Flash 领域	13
表 8: 2017-2020 年 NOR Flash 厂商产能变化及预测	14
表 9: 2019Q1-Q3 兆易创新市场份额升至第三位 (单位: \$M)	14
表 10: SLC NAND 拥有较好的可靠性和较长的写入/读取周期, 适合小容量应用	18
表 11: 兆易创新主要竞争对手均布局 SLC NAND Flash, 国际大厂拥有制程优势	19
表 12: 2016-2017 年 DRAM 各终端应用市场主要公司及市场集中度	22
表 13: 兆易创新与合肥产投合作项目进展顺利, 2019 年已投产	24
表 14: 不同位数 MCU 应用领域	25
表 15: MCU 市场份额前十厂商营收及产品应用领域 (不含汽车、安全领域) (单位: 百万美元) ..	26
表 16: 兆易创新 MCU 业务收入在本土厂商中名列前茅 (单位: 亿元人民币)	27
表 17: 兆易创新 GD32 系列 MCU 产品应用及优势	28
表 18: 指纹识别主要厂商比较 (思立微营收为 18Q1-Q3)	29
表 19: 可比公司估值表 (采取 2019.11.19 收盘价)	34

一、本土闪存芯片和 32 位 MCU 设计领导者

1.1、本土存储器稀缺标的，获国家大基金注资支持

兆易创新（GigaDevice）于 2005 年 4 月在北京成立，是一家全球化芯片设计公司（Fabless），主要业务为闪存芯片及其衍生产品、微控制器产品的研发、技术支持和销售。2005 年 4 月，公司低功耗 2T-SRAM 在中芯国际 0.18 微米工艺上验证通过，2006 年实现量产。2008 年 10 月，公司推出国内首款串行闪存（SPI NOR Flash）产品，并于 12 月开始量产 180nm 产品，同年通过高新技术企业认证。2013 年 4 月，公司推出中国第一款 ARM Cortex-M3 32-bit MCU，5 月推出世界第一款 SPI NAND Flash 产品，并于 2015 年实现量产。2016 年 8 月，公司在上交所上市。2017 年，国家集成电路产业基金（简称大基金）入股成为第二大股东，持股比例 11%。同年 10 月，携手合肥产投，切入 DRAM 领域，合作开展 19nm DRAM 研发项目，11 月，成为中芯国际第五大股东，持股 1.02%，12 月，宣布收购思立微 100% 股权，通过布局指纹识别与触控，进入人机交互解决方案领域。

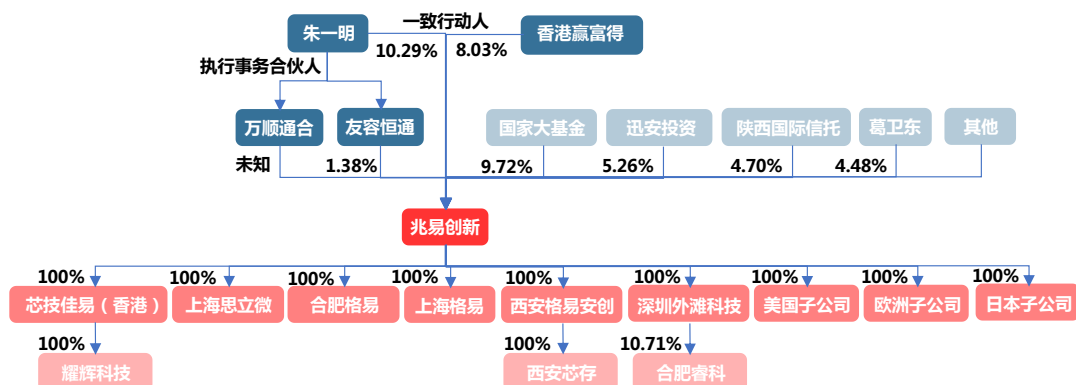
图 1：兆易创新历史发展沿革，逐年布局新产品线业务



资料来源：公司公告，中信建投证券研究发展部

控股股东地位稳固，公司获国家大基金注资支持。公司实际控制人和控股股东为朱一明，其直接持有兆易创新 10.29% 股份。香港赢富得持有兆易创新 8.03% 股份，其已出具《保持一致行动的承诺函》，承诺在行使股东表决权时与朱一明保持一致。其他大股东包括：国家大基金（9.72%），迅安投资（5.26%，已减持至 5.00%），陕西国际信托（4.70%），葛卫东（4.48%）等。公司下属架构看，在上海、合肥及香港设有全资子公司，在大陆及台湾设有办事处，在美国、日本和韩国通过分销商销售产品。

图 2：兆易创新的股权结构及公司架构（截至 2019 年三季报）



资料来源：公司公告，中信建投证券研究发展部

1.2、主营串行 NOR Flash 和 MCU，业务延伸至人机交互

公司主营产品为 SPI NOR Flash、32 位 MCU 和 SLC NAND Flash，现已收购上海思立微，业务延伸至人机交互领域。产品广泛应用于手持移动终端、消费类电子产品、物联网终端、个人电脑及周边，以及通信设备、医疗设备、办公设备、汽车电子及工业控制设备等领域。公司的 NOR Flash 产品保持技术和市场的领先，容量涵盖 512Kb 至 1Gb、1.8V/2.5V/3V 及宽电压产品，针对不同应用市场需求分别提供高性能、低功耗、低成本、高可靠性等多个系列，在各个应用领域具有显著优势。公司是国内 32 位 MCU 产品领导厂商，GD32 MCU 是中国首个 ARM Cortex-M3 及 Cortex-M4 内核通用 MCU 产品。

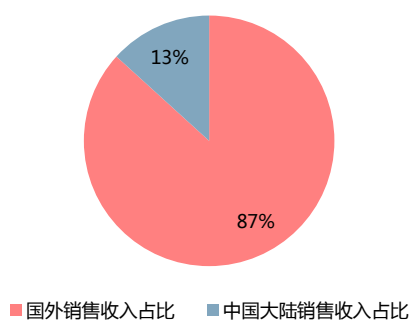
表 1：兆易创新产品涵盖存储器、MCU 和人机交互传感技术

现有产品线	系列	容量/位数	工艺	应用领域
SPI NOR Flash	3.0V	1M-512M	主流：55nm 公司：65nm，55nm 预计 2020 年初量产	应用于手持移动终端、消费类电子产品、物联网终端、个人电脑及周边，以及通信设备、医疗设备、办公设备、汽车电子及工业控制设备等
	2.5V	2M-128M		
	1.8V	512K-256M		
	1.65~3.6V	512K-8M	业界首款采用 1.5mm×1.5mm USON8 最小封装，低功耗宽电压，应用于物联网、可穿戴、消费类及健康监测等	
SLC NAND Flash	1.8/3V	1G-4G	主流：19-38nm 公司：38nm，24nm 研发中	应用在功能机、低端智能手机、数据卡、STB、电视
MCU	Cortex M3	32 bit	主流：55-130nm 公司：55nm	应用于工业自动化、人机交互、电机控制、智能安防、智能家居、物联网和变频控制等
	Cortex M4	32 bit		
人机交互传感	电容触控芯片		电容	应用于智能手机、AI、物联网等
	指纹识别芯片		电容、光学、超声波	

资料来源：公司公告，公司官网，中信建投证券研究发展部

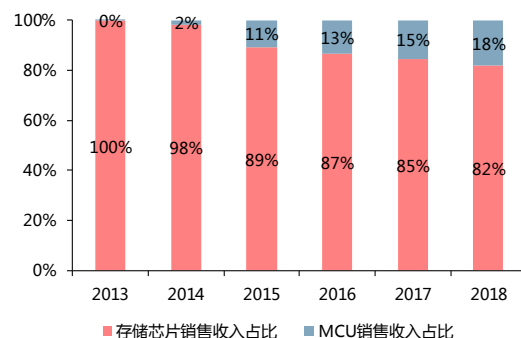
存储器业务收入占比最大，MCU 业务快速增长。公司业务含存储器和 MCU 两大块，其中存储器业务包括 SPI NOR Flash 和 SLC 2D NAND Flash，NAND Flash 小容量（1Gb）产品已小批量出货，预计 2019 年可以上量。此外，与合肥长鑫共同研发的 DRAM 产品一期（共三期）研发已完成。公司 MCU 业务快速增长，收入占比逐年提高，2018 年占比 18%。分地区看，公司主要收入来自海外，占比 87%，随着高性能、大容量、低功耗、小封装新产品不断推出，公司成为三星、苹果、华为等众多国际品牌客户供应商，特别是在智能穿戴/家居、数据中心存储、工业电子等新兴应用领域。

图 3：兆易创新主要收入来自海外



资料来源：公司公告，中信建投证券研究发展部

图 4：兆易创新主要收入来自存储芯片



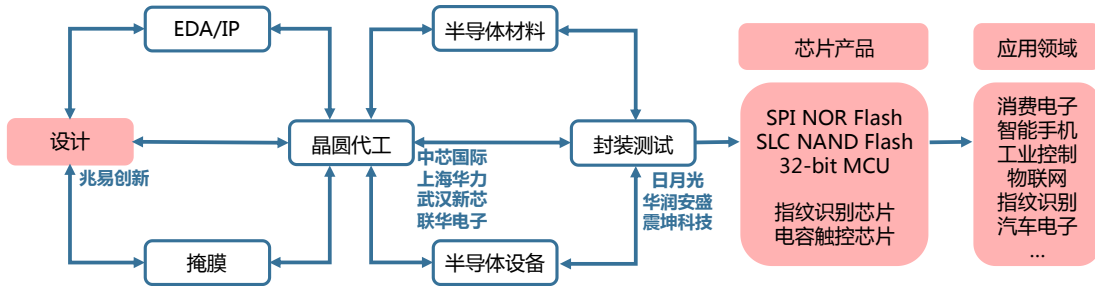
资料来源：公司公告，中信建投证券研究发展部

1.3、采取 Fabless 经营模式，整合产业链上下游资源增厚壁垒

采用 Fabless 模式运营，下游客户广泛，上游供应商较为集中。公司采用 Fabless 模式运营，芯片制造和封

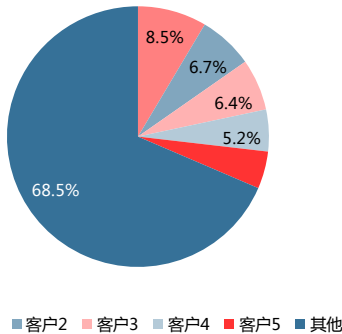
测分别由中芯国际/华力微/UMC 等代工企业，以及日月光等封测企业完成，而后公司将芯片成品销售给客户。从供应商看，公司的最大供应商为中芯国际，采购金额占比 62.4%，18 年前五大供应商采购金额占比约 84%，供应商较为集中。根据 16 年招股说明书，公司主要客户为紫光集团、淇诺国际、Comtech International、联发科等，同时拥有 Intel、三星、华为、苹果、佳能等国际大厂客户，下游客户较为分散。销售产品包括 NOR、SLC NAND、MCU 及触控、指纹识别芯片等产品，主要面向消费电子、工控、物联网等领域。

图 5：兆易创新商业模式及产业链上下游梳理



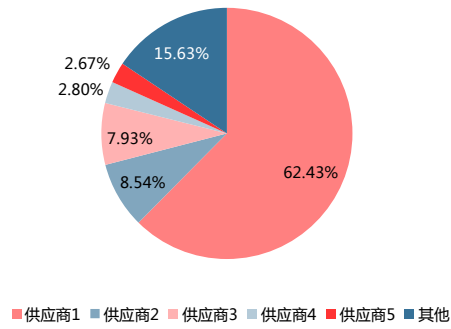
资料来源：公司公告，中信建投证券研究发展部

图 6：兆易创新 2018 年供应商采购金额占比情况



资料来源：公司公告，中信建投证券研究发展部

图 7：兆易创新 2018 年客户销售额占比情况



资料来源：公司公告，中信建投证券研究发展部

内生方面，大力投入新产品研发。公司加大投入 NOR 和 SLC 2D NAND 存储器产品，及 32 位 MCU 技术研发，针对子公司思立微配套投入人机交互传感相关研发项目。同时，19 年通过非公开募资拟投入 40 亿元对 DRAM 产品进行研发，主要用于研发 17/19nm DDR3、DDR4、LPDDR3 和 LPDDR4 等 DRAM 颗粒。

表 2：兆易创新募投项目一览

2016年IPO募集资金（截至2018年12月31日）			
项目名称	拟投资金额（万元）	累计投资金额占比	达到预定可使用状态日期
NAND 闪存技术开发、应用及产业化项目	20358	100%	2019.12
NOR 闪存技术及产品改造项目	16018	100%	2017.12
基于 ARM Cortex-M 系列 32 位通用 MCU 芯片研发及产业化项目	11995	100%	2018.12
研发中心建设项目	3281	100%	2018.05
2018年收购思立微募集配套资金（截至2019年4月30日）			
项目名称	拟投资金额（万元）	拟使用本次资金（万元）	项目建设期
支付交易对价	/	25500	/
14nm工艺嵌入式异构AI推理信号处理器芯片研发项目	31500	27420	3年
30MHz主动式超声波CMEMS工艺及换能传感器研发项目	27000	23480	3年
智能化人机交互研发中心建设项目	19300	17680	2年
支付交易相关的中介费用	/	4200	/
2019年非公开发行募资（截至2019年10月）			
项目名称	投资金额（万元）	拟使用本次资金（万元）	备注
DRAM 芯片研发及产业化项目	399174	332402	用于研发17/19nm DRAM
补充流动资金	100000	100000	

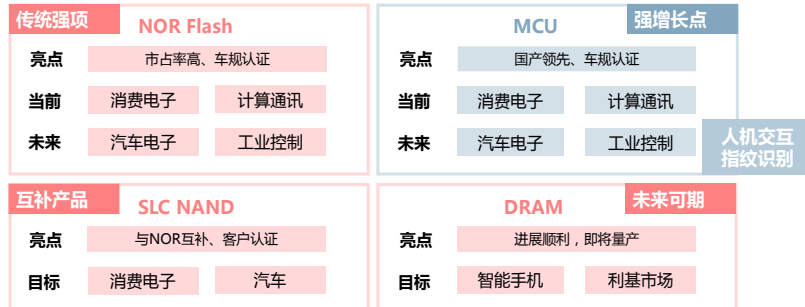
资料来源：公司公告，中信建投证券研究发展部

外延方面，公司通过收购、参股和合作等方式整合产业链上下游资源。上游加强与中芯国际战略合作，同时布局 DRAM 和新型存储器，下游布局人机交互领域，与代理商深度合作加强产品向海外推广。1) 2017 年 9 月，与中芯国际约定 2018 年底前购买 12 亿或以上晶圆，加强原材料供应稳定性和安全性。11 月份，认购中芯国际公开发行配售股份，持股 1.02%，进一步巩固双方的战略合作伙伴关系。2) 2017 年 10 月与合肥产投约定合作开展 12 英寸晶圆存储器研发项目，布局 DRAM 领域，公司投资 36 亿元。2018 年底，双方继续推进项目实施，公司通过可转债债券形式投资 3 亿元。3) 收购上海思立微 100% 股权，布局物联网领域人机交互技术。4) 2018 年，与美国芯片设计商 Rambus 战略合作设立合肥睿科微，持股 10.71%，以实现电阻式随机存取存储器（RRAM）技术商业化，拓展新型存储器市场。5) 与 Arrow Asia、Digikey 两大电子产品分销商巨头签署深度合作协议，进一步加强对国际客户的产品推广和渠道支持。

1.4、存储与 MCU 业务驱动业绩成长，盈利表现领先业内竞争对手

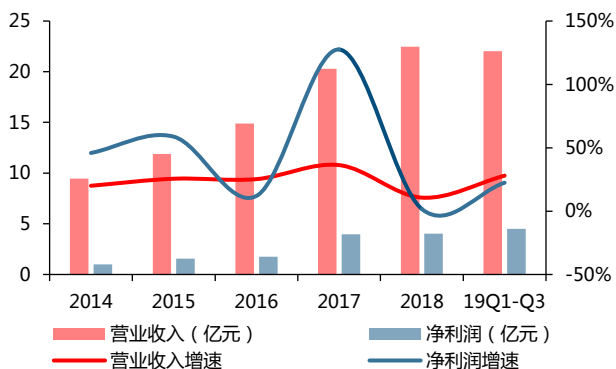
存储与 MCU 业务驱动业绩成长，其中 MCU 业务增速较快，IoT 和 5G 需求带动公司业绩逐季改善。公司营业收入持续增长，近五年 CAGR=24.1%。2018 年，公司的产品线更加丰富，在工业制造、无人机、导航、指纹识别、汽车电子等新领域渗透性持续加强，2018 年公司营业收入 22.45 亿元，同比增长 10.65%。从收入结构上看，存储芯片销售数量增长 13.73%，收入增长 7.16%，系 NOR Flash 降价拖累，2019Q3 开始行业景气度逐渐改善。MCU 方面，新产品量产，在工业制造、无人机、导航、指纹识别等领域持续深入。2019 前三季度受益于 IoT 和 5G 需求拉动，公司经营状况大幅改善，营收 22.04 亿，同比增长 28.04%，归母净利润 4.50 亿，同比增长 22.42%。

图 8：公司以 NOR 为传统强项，以 SLC NAND 互补，以 MCU 为强增长点，以 DRAM 打开巨大空间



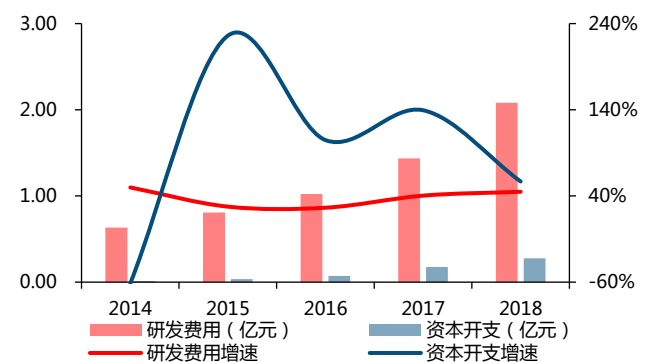
资料来源：中信建投证券研究发展部

图 9：19Q1-Q3 兆易创新营收和净利润同比增速回升



资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

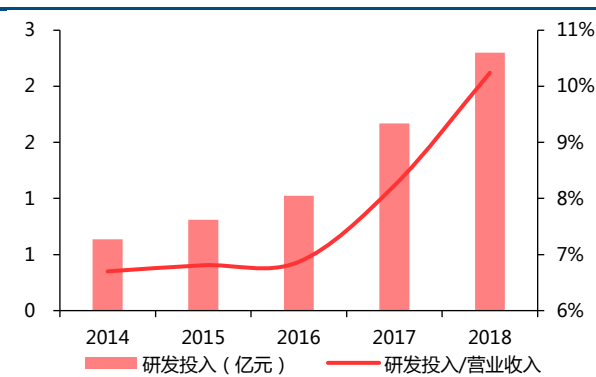
图 10：兆易创新研发费用和资本开支保持连续高增长



资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

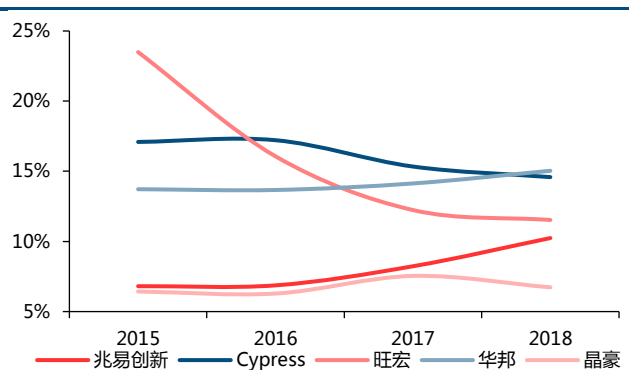
持续加大产品研发投入，提升产品核心竞争力。2018 年，公司继续加大对核心技术创新投入，研发投入达 2.3 亿元，占营业收入 10.2%，同比增长 38%。从研发费用和资本支出看，研发费用逐年增长，2019Q1-Q3 加大投资，用于新产品研发、扩充研发队伍、改善研发人员薪资并实施股权激励。同业对比来看，公司研发投入营收占比逐年增长，从 2015 年的 6.8% 上升至 2018 年的 10.2%，比例仍低于 Cypress、旺宏和华邦，高于晶豪，仍有上升空间。

图 11：兆易创新研发投入占营收比例逐年提升



资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

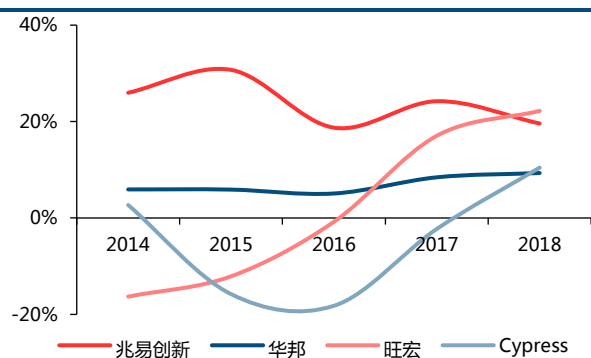
图 12：兆易创新研发投入占比相较同业仍有提升空间



资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

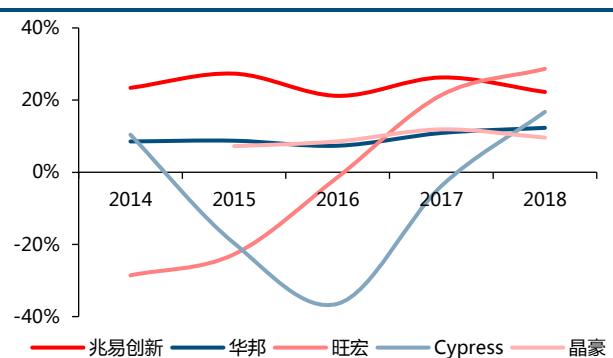
公司采用轻资产 Fabless 模式，具备成本优势，ROIC 和 ROE 处于领先水平。公司采用 Fabless 运营模式，专注于芯片设计研发，在生产制造、封装测试等环节采用第三方企业代工，资产较轻，经营波动风险较低，具备一定成本优势。华邦、旺宏、Cypress 采用 IDM 模式，晶豪采用 Fabless 模式。公司 ROIC 维持在 15%-30% 水平，领先于同行；ROE 水平维持在 20%-30% 水平，高于 IDM 厂商 10-20% 的平均水平，也高于晶豪约 10% 的水平。

图 13：兆易创新 ROIC 处于同业领先水平



资料来源：各公司年报，中信建投证券研究发展部

图 14：兆易创新 ROE 处于同业领先水平



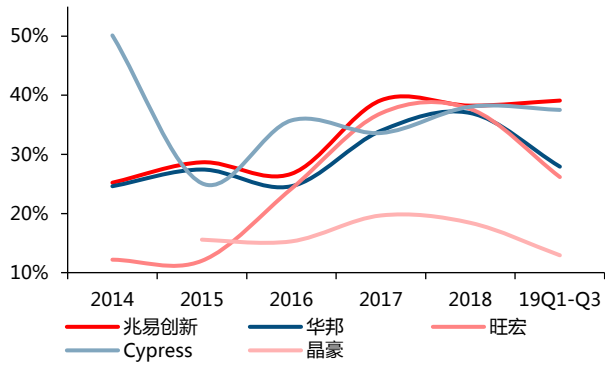
资料来源：各公司年报，中信建投证券研究发展部

从利润率来看，公司的毛利率和净利率呈上升趋势，近两年趋稳且维持高位，领先同业竞争对手。2018H2 以来，由于行业景气度波动影响，存储器和 MCU 价格下跌，导致同业厂商毛利率和净利率下降，但是公司凭借新产品导入带动的产品结构改善，成本控制和高毛利率 MCU 占比提升，毛利率和净利率维持稳健。Cypress 主要产品用于汽车和工控，该细分市场下游需求强烈，毛利率表现坚挺。

2019Q2 以来，以 IoT (TWS) 和 5G 需求为主要驱动力，下游需求回暖，专注消费和工控类的兆易创新受益明显。就公司而言，持续大力投入研发、产品持续更新迭代是重要内部因素，整体下游需求回暖以及 TWS、IoT

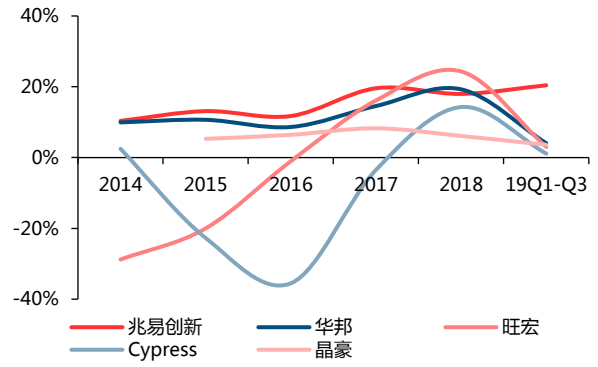
等创新终端带动增量需求是重要外部因素。(注：旺宏和晶豪数据截止至 2019H1)

图 15：兆易创新毛利率处于同业领先水平



资料来源：各公司年报，中信建投证券研究发展部

图 16：兆易创新净利率处于同业领先水平



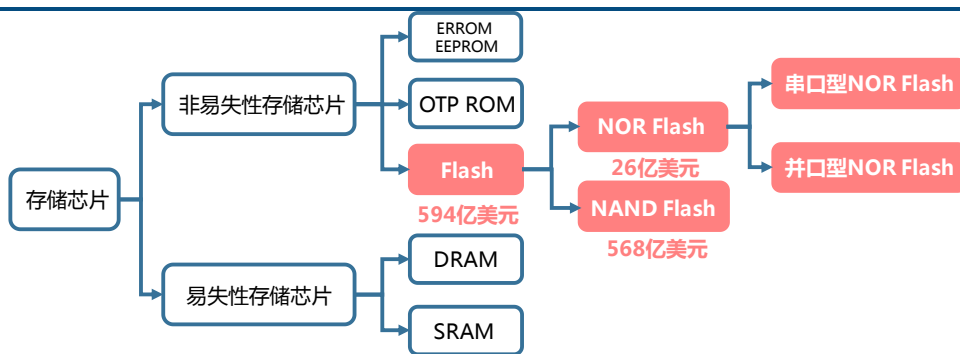
资料来源：各公司年报，中信建投证券研究发展部

二、NOR Flash 份额提升及高阶应用带来机遇，SLC NAND 未来可期

2.1、AMOLED、TDDI 和 TWS 带动需求增长，NOR Flash 市场迎来转机

存储芯片分为易失性存储芯片和非易失性存储芯片。闪存（Flash）芯片是最主要、市场规模最大的非易失性存储芯片，主要为 NOR Flash 和 NAND Flash 两种。

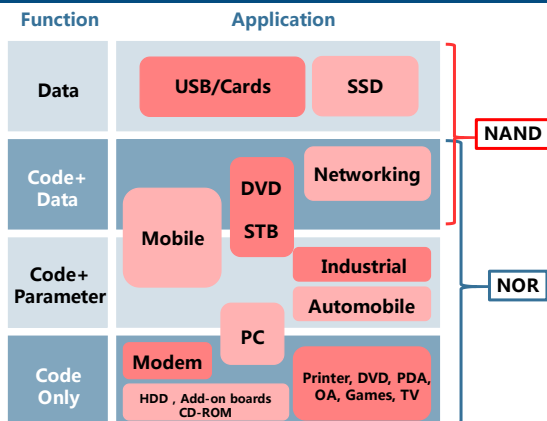
图 17：Flash 芯片是主要的存储芯，公司存储业务涵盖规模最大的 NOR Flash 和 NAND Flash



资料来源：公司公告，中信建投证券研究发展部

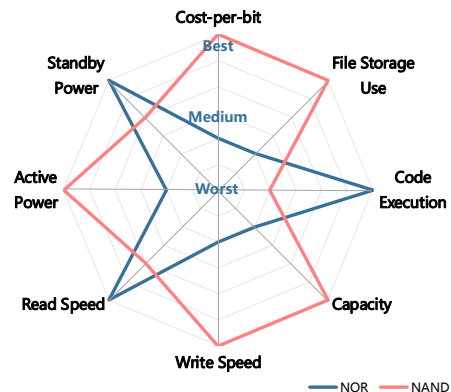
NOR Flash 是代码存储型芯片，NAND Flash 是数据存储型芯片。NOR Flash 的特点是高读取速度和低待机功耗，主要用来存储代码及部分数据，应用于手机、PC、DVD、TV、USB Key、机顶盒、物联网设备等代码闪存领域。NOR Flash 分为串行（SPI）和并行，串行结构相对简单、成本更低，每次传输一个 bit 数据，现已成为主流，几乎替代了并行 NOR Flash，并行结构每次传输多个 bit 的数据。NAND Flash 的特点是大容量存储、高写入/擦除速度、相当擦写次数低成本，应用于大容量数据存储，例如智能手机、平板电脑、U 盘、固态硬盘等领域。

图 18：NOR Flash 和 NAND Flash 应用领域比较



资料来源：Flash Memory Summit 2018，中信建投证券研究发展部

图 19：NOR Flash 和 NAND Flash 应用性能比较

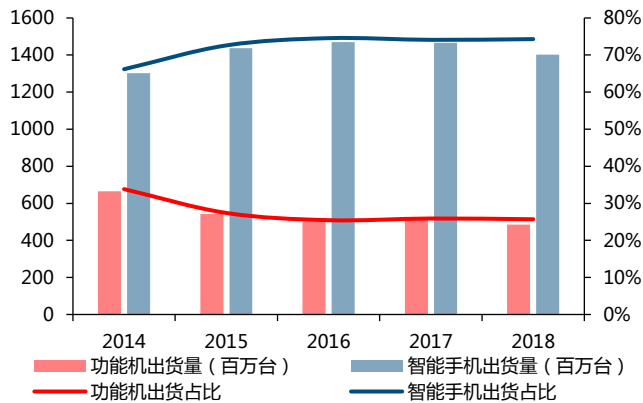


资料来源：Toshiba，中信建投证券研究发展部

NOR Flash 市场规模迎来拐点，功能机需求基本筑底，汽车电子、工业控制、IoT、AMOLED 和 TDDI 为主要驱动力。2018 年市场规模达到 26 亿美元，同比增长 7.7%，约占 Flash 市场整体的 4.4%。2005-2015 年，NOR Flash

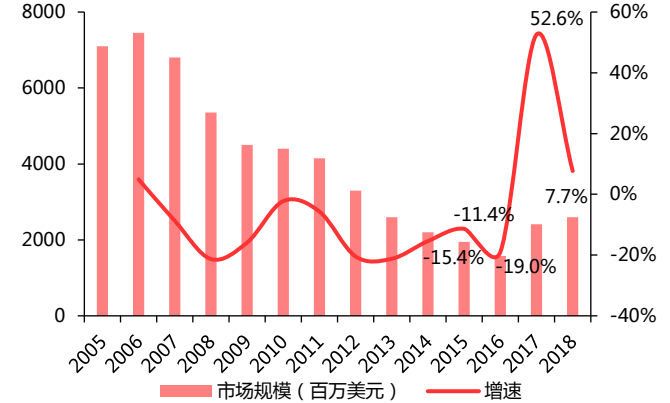
市场规模一路下滑，至 2016 年市场规模仅剩 15.8 亿美元，主要原因在于：1) 功能机逐渐被智能手机替代；2) 智能手机使用更具性价比的 NAND Flash，而功能机使用容量较小的 NOR Flash。近年来，功能机市场渗透率维持在 26% 左右，市场萎缩速度大幅放缓，一些非发达国家或者特殊应用需求下功能机市场需求基本筑底，带动 Nor 需求企稳。同时，受益于汽车电子、工业控制、TWS 耳机、AMOLED 和 TDDI 等需求的增长，NOR Flash 需求迎来显著增量，市场迎来拐点，2017 年增长率达到 52.6%，2018 年增长率达到 7.7%。

图 20：功能机出货量下降缓慢，基本筑底



资料来源: Bloomberg, 中信建投证券研究发展部

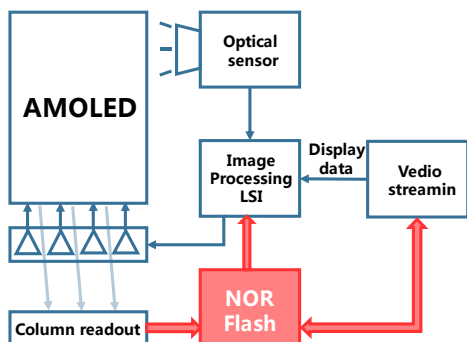
图 21：NOR Flash 市场规模于 2017 年出现拐点



资料来源: CINNO, Flash Memory Summit 2018, 中信建投证券研究发展部

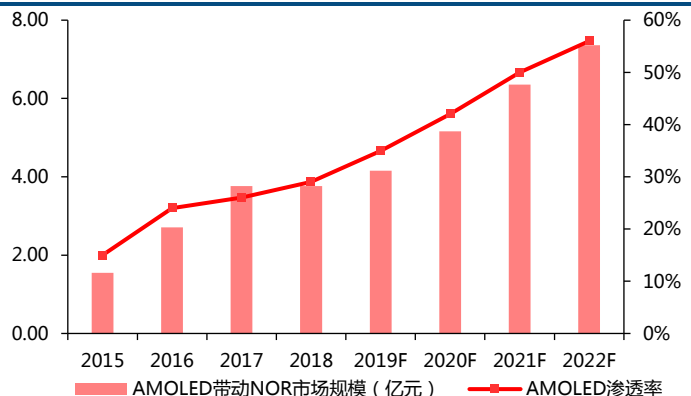
1) 智能手机 AMOLED 渗透率上升带动 NOR Flash 需求上升。AMOLED，即有源矩阵有机发光二极管，在高端显示中占比逐渐提升，目前 AMOLED 技术主要用于智能手机，包括三星、LG、京东方等都具备量产能力。苹果 2017 年十周年纪念款 iPhone X 中采用 AMOLED，加速 AMOLED 屏幕在手机上的渗透，诸多中高端安卓手机纷纷采用。由于 AMOLED 在原理上会面临色彩匀称度的挑战，因此需要通过一种叫 De-Mura 的功能进行光学补偿、消除瑕疵，来维持面板显示质量的一致性。目前在成本考虑下，选择采用外挂 NOR Flash 方式存储 De-Mura 所需代码，需要使用 4-32Mb 不等的 NOR Flash。根据 TrendForce 预测，2018 年 AMOLED 渗透率为 29%，经测算，NOR Flash 需求约 4 亿个，预计 2022 年渗透率达 54%，新增 NOR Flash 达到 8.4 亿颗，市场规模达 7.4 亿人民币。

图 22：AMOLED 采用外挂 NOR 进行光学补偿示意图



资料来源: 行业资料, 中信建投证券研究发展部

图 23：AMOLED 智能手机应用带来 NOR Flash 增量市场

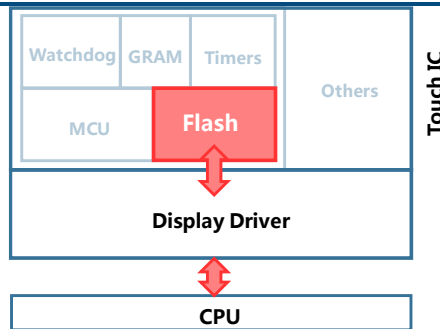


资料来源: IDC, TrendForce, Canalis, 中信建投证券研究发展部预测

2) TDDI 出货量增长，带动 NOR Flash 市场增长。TDDI，即触控与显示驱动器集成，2015 年由 Synaptics 公司推出，它将原本一直分离的触控 IC、显示驱动 IC 合二为一，减少电路干扰和复杂堆叠，可实现超薄超窄的产

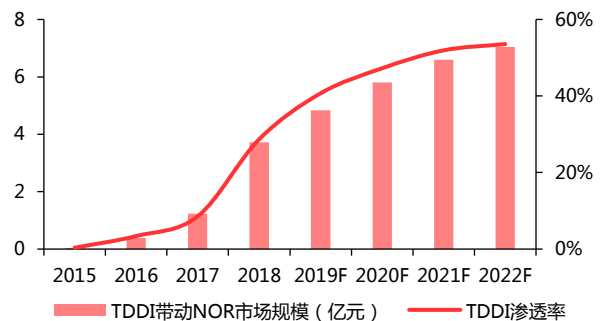
品设计，同时具有良好的面板透光率、电池寿命更长和高集成度，具备降低成本和提升性能两大优势。由于受制于触控功能分位编码所需容量较大，无法一并整合进入 TDDI IC 当中，必须外挂一颗 NOR Flash 储存触控功能所需的分位编码，此外还能够辅助 TDDI 进行参数调整。根据 IHS 预测，2018 年全球 TDDI 出货量约 4 亿颗，每个 TDDI 使用一枚 NOR Flash，手机市场渗透率达到 29%，带来的新增市场规模为 3.7 亿。预计到 2022 年，TDDI 出货量达到 8 亿颗，渗透率达到 54%，新增市场规模达到 7.0 亿元人民币。

图 24：触控和显示驱动集成技术（TDDI）需外挂 NOR Flash



资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

图 25：TDDI 出货量增长带来 NOR Flash 增量市场



资料来源：IDC, Canalsys, iHS, 中信建投证券研究发展部预测

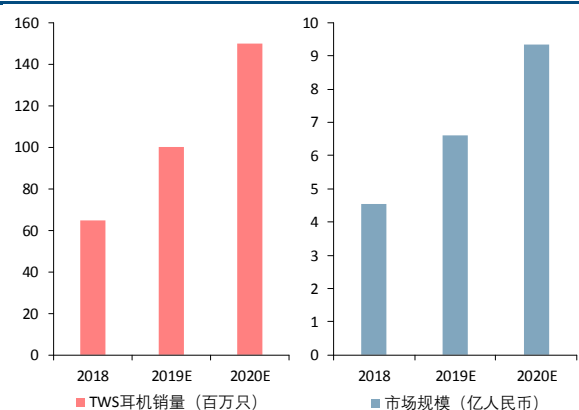
3) TWS 无线耳机市场空间广阔，带动大容量 NOR Flash 需求。TWS (True Wireless Stereo) 意为“真正的无线立体声”。TWS 耳机没有物理线材，手机连接一个接收端，此接收端把立体声通过无线传输（蓝牙）分到另一个接收端，组成立体声系统。传统蓝牙耳机需要线材连接左右单元，TWS 耳机则无，使得电池和控制电路必须内置在耳机腔体内。16 年苹果推出第一款 TWS 蓝牙耳机 AirPods，随后 SONY、B&O、三星、捷波朗、罗技、华为、小米、魅族、Anker 等品牌相继进入。根据拆机结果，每只 AirPods 会搭配一枚兆易创新的高容量 128Mb NOR Flash。根据 Counterpoint 统计，2018 年全球 TWS 耳机出货量约 4600 万副，2019 年预计出货 1.2 亿副，同比增长超 160%。随着无线耳机音质和功能持续改善（降噪等），未来无线耳机的渗透率有望继续提升，高容趋势维持单机价值高位，经测算预计到 2022 年，TWS 耳机出货量达 3 亿副，带动 NOR Flash 市场增长 33 亿元人民币。

表 3：每对 AirPods2 耳机搭配 2 只 128Mb 兆易创新 NOR Flash

苹果 AirPods 2 部分零部件供应商		
名称	供应商及型号	数量
苹果 H1 无线通讯芯片	Apple 343S00289	1
SoC	Cypress	2
NOR Flash	兆易创新 128M	2
音频编解码器	Maxim	2
低功耗立体声音频编解码器	Apple 338S00420	1
加速度计	Bosch MA280	2
超低功耗 3 轴加速度计	意法半导体	2
LDO 稳压器	意法半导体	2
MEMS 麦克风	歌尔股份	4

资料来源：ittbank, 中信建投证券研究发展部

图 26：TWS 耳机带来 NOR Flash 新增市场约 9.3 亿



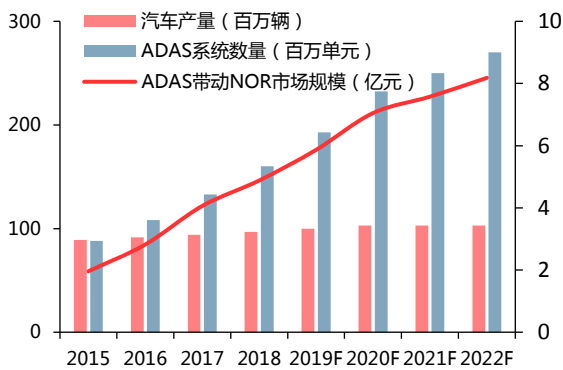
资料来源：智研咨询, 爱采购, 中信建投证券研究发展部

4) 汽车电子化和智能化为 NOR Flash 带来增量市场，NOR 相比 NAND 拥有不可替代的优势。随着汽车变得越来越智能而需要使用更多内存，许多技术都瞄准了掌控车辆的核心应用，而 NOR flash 则将从子系统延伸至更多的车用体验，特别是高级驾驶辅助系统（ADAS）。NOR flash 最初从车用广播开始，容量 1Mb，但在过去十年来，中央控制台中的车载资讯/通讯以及其他特性和功能均提高了对于内存的需求。当今的汽车仪表板装载各种

高解析的图形显示，因而一般需要 12Mb NOR flash，甚至高达 1Gb。相比于 NAND，NOR 具有长时间数据保留、耐热、快速启动代码、低容量等优势（车载 Flash 具有碎片化分布和低容量的特点，低容量 NAND 不具备成本优势），NOR 可用于仪表盘、摄影机、动力传动系统、引擎控制系统和底盘控制等众多位置。

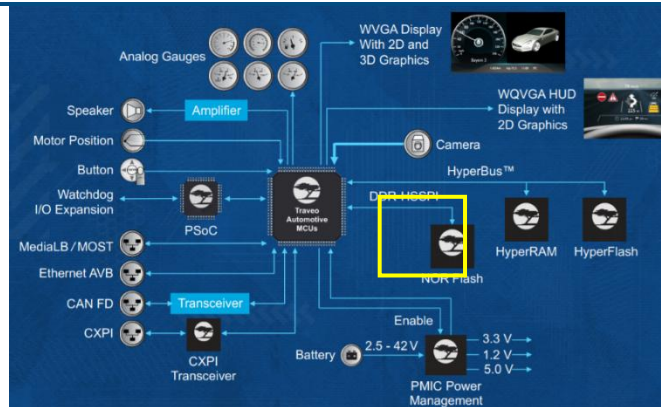
主要厂商布局汽车市场，ADAS 助力 NOR Flash 市场增长。目前 NOR Flash 主要厂商均已布局汽车领域，例如 Cypress 专门为汽车推出了大容量 Semper NOR 闪存系列（128Mb-4Gb），Micron 也推出了 Xccela Flash 系列。根据 Cypress 财报，其汽车领域业务主要包括：MCU、无线和有线连接、存储（NOR）和触控，汽车业务 2018 营收约 8 亿美元，2019-2023 年将保持 CAGR=8%-12% 的营收增长。根据 Cypress 预测，2015-2021 年，汽车生产量将从 8900 万辆增长至 1.06 亿辆，CAGR=3%；ADAS 系统出货量将从 8800 万单元增长至 2.8 亿单元，CAGR=28%，ADAS 渗透呈加速趋势。经测算，ADAS 为 NOR 带来增量市场规模从 2017 年的 4.1 亿增长至 2022 年的 8.2 亿元人民币，年复合增速为 15%。

图 27：车载 NOR Flash 市场预计快速增长



资料来源: Cypress, 中信建投证券研究发展部

图 28：车载 NOR Flash 迎合了汽车自动化和舒适化需求



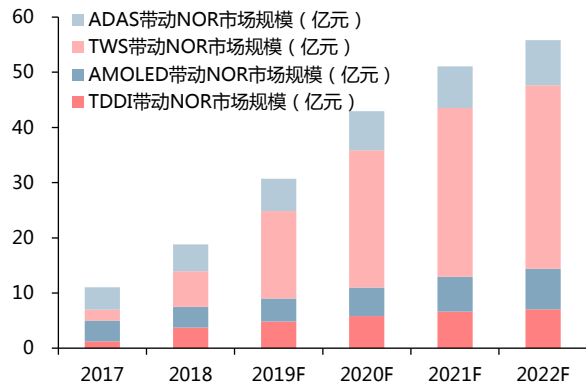
资料来源: Cypress, 中信建投证券研究发展部

表 4：NOR Flash 新增市场需求预测，TWS 贡献显著（单位：人民币；汇率：1 美元=7 人民币）

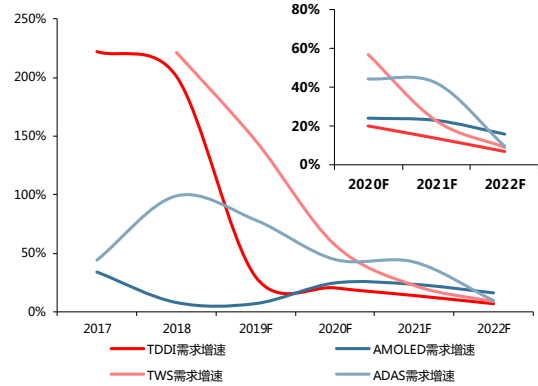
	2015	2016	2017	2018	2019F	2020F	2021F	2022F
全球智能手机出货量 (百万个)	1437.2	1473	1465	1394	1351	1397	1444	1493
TDDI 渗透率	0.3%	3.4%	8.5%	28.7%	40.7%	47.3%	51.9%	53.6%
搭载 TDDI 手机的数量 (百万个)	5	50	125	400	550	660	750	800
TDDI 单机 NOR 需求量 (个)	1	1	1	1	1	1	1	1
NOR 需求量 (百万个)	5	50	125	400	550	660	750	800
NOR 平均单价 (元)	0.72	0.77	0.99	0.93	0.88	0.88	0.88	0.88
TDDI 带动 NOR 市场规模 (亿元)	0.04	0.38	1.24	3.72	4.83	5.81	6.60	7.04
AMOLED 渗透率	15.0%	24.0%	25.0%	30.0%	35.0%	42.0%	50.0%	56.0%
搭载 AMOLED 手机数量 (百万个)	216	354	366	418	473	587	722	836
AMOLED 单机 NOR 需求量 (个)	1	1	1	1	1	1	1	1
NOR 需求量 (百万个)	216	354	366	418	473	587	722	836
NOR 平均单价 (元)	0.72	0.77	0.99	0.93	0.88	0.88	0.88	0.88
AMOLED 带动 NOR 市场规模 (亿元)	1.55	2.71	3.62	3.89	4.15	5.16	6.35	7.36
TWS 耳机销量 (百万副)	0	0	14	46	120	200	260	300
每副耳机 NOR Flash 数量	-	-	2	2	2	2	2	2
128Mb NOR 单价 (元)	-	-	7.42	7.00	6.60	6.23	5.88	5.54
TWS 带动 NOR 市场规模 (亿元)	0.00	0.00	2.00	6.44	15.85	24.92	30.56	33.27
汽车产量 (百万辆)	89	91	94	97	100	103	103	103
ADAS 系统数量 (百万单元)	88	108	133	160	193	232	250	270
每个系统 NOR Flash 价格 (元/单元)	2.23	2.61	3.05	3.05	3.04	3.03	3.03	3.03
ADAS 带动 NOR 市场规模 (亿元)	1.96	2.82	4.06	4.88	5.86	7.05	7.58	8.18
NOR 新增市场规模合计 (亿元)	3.54	5.91	10.92	18.94	30.70	42.94	51.09	55.85

资料来源: IDC, Canalis, TrendForce, WitsView, 智研咨询, 中信建投证券研究发展部预测

图 29: NOR Flash 市场需求驱动力, TWS 耳机为主 (单位: 亿元) 图 30: NOR Flash 新增市场将维持较高增长速度



资料来源: 行业资料, 中信建投证券研究发展部



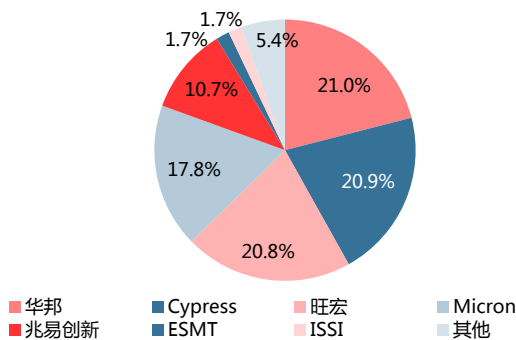
资料来源: IDC, Canlys, IHS, 中信建投证券研究发展部

此外, 潜在应用如 NOR Flash 存算一体也有望带来复杂度提升。存算一体, 即存储器同时拥有计算和存储功能, 计算效率远高于传统的冯诺依曼架构, 主要用于 AI 领域。NOR Flash 存算一体芯片在国内外备受关注, 包括英特尔、博世、美光、Lam Research、应用材料、微软、亚马逊、软银都在投资了存算一体 NOR Flash 芯片。

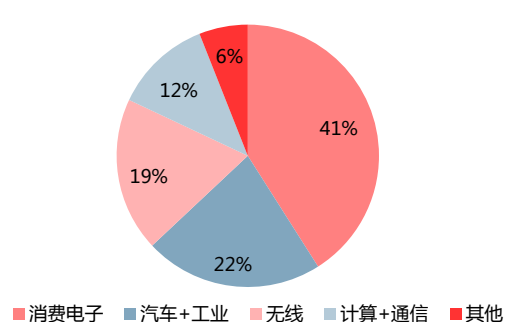
2.2、领先厂商相继进军高端市场, 兆易创新完成 AEC-Q100 车规标准认证

NOR Flash 市场集中度相对较高, 兆易创新目前消费电子等市场。就市场竞争而言, 2018 年 CR5 = 91.2%, 前五厂商专注市场不同, 根据 TrendForce, 高端 NOR Flash 产品多由 Micron、Cypress 供应, 采用最领先的 46nm 工艺制程, 供应容量为 128-256Mb 及以上, 应用于汽车和工控; 旺宏、华邦以 NOR Flash 中低端产品供应为主, 采用 56/46nm 工艺制程, 多供应 1Mb-1Gb 产品, 应用于通讯、消费、工控和汽车等; 兆易创新提供中低端产品, 采用 65nm 工艺制程, 55nm 预计 2020 年导入量产, 供应容量为 512Kb-1Gb, 主要应用于 PC 主板、机顶盒、路由器网关、安防监控和智能家电等消费电子、工控等领域, 目前也正在向汽车电子等高端领域进军。

图 31: NOR Flash 市场份额 (按竞争者划分, 18 年数据) 图 32: NOR Flash 市场份额 (按应用划分)



资料来源: CINNO, 中信建投证券研究发展部



资料来源: Spansion, 中信建投证券研究发展部

从经营模式看, 美国厂商 Cypress 和 Micron 均为 IDM 模式, 集设计、制造和封测于一体。台系厂商旺宏和华邦为 IDM 模式, 涉及设计和制造, 同时将部分产能用于代工。大陆厂商主要为兆易创新 (市场份额 11%) 和 ISSI (市场份额 1-2%), 东芯半导体、复旦微电子也有部分 NOR Flash 产品, 以 Fabless 模式为主。

表 5：NOR Flash 产业链各主要厂商分布

地区	IC设计	代工厂	封装测试	终端
大陆	兆易创新，东芯半导体，复旦微，ISSI	中芯国际，武汉新芯，上海华力	长电科技，通富微电，华天科技	汽车、工业、消费电子、通讯、计算
台湾	旺宏，华邦，晶豪	旺宏，华邦，力晶	PTI，矽品科技	汽车、工业、消费电子、通讯、计算
美国	Micron，Cypress	Micron，Cypress，其他	Micron，Cypress，其他	汽车、工业、物联网

资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

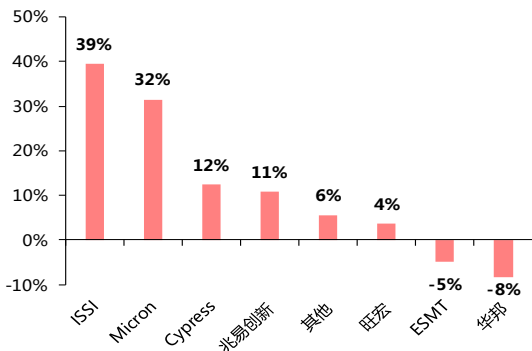
表 6：NOR Flash 主要厂商产品技术比较

公司	经营模式	产品制程	主要产品容量	产品下游
Micron	IDM	46nm	高容量，>256Mb	汽车、工控
Cypress	IDM	46nm	高容量，>256Mb	汽车、工控
旺宏	IDM	75/56nm	中低容量，512Kb-128Mb	汽车、工业、通讯、消费
华邦	IDM	58/46nm	中低容量，512Kb-128Mb	汽车、工业、通讯、消费
兆易创新	Fabless	65/55nm	中低容量，512Kb-128Mb	消费、通讯

资料来源：行业资料，公司公告，中信建投证券研究发展部

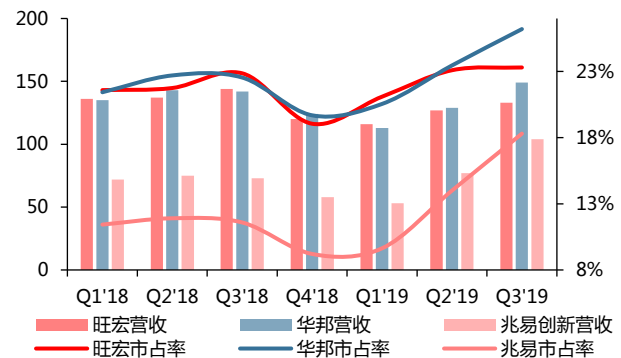
2018 年 NOR Flash 高端应用汽车电子、工控等需求助力美厂份额提升，2019 年美厂减产叠加下游需求回暖助力台厂和兆易创新份额提升。2018 年，以智能手机为代表的消费电子和计算机等需求低迷，导致主攻相应市场的厂商受到较大的冲击，也包括其中的 NOR 供应商（台系和陆系为主）。以车用电子、工业市场等较为特殊应用为目标市场的 Micron 和 Cypress 受到的冲击相对较小。从市场份额占比看，2018 年 Micron 和 Cypress 受益于汽车和工控产品的需求强劲，营收增长了 32%和 12%，市场份额提升，而旺宏、华邦和兆易创新则份额下降。而 2019 年以来，受益于 TWS 耳机和 5G 等 NOR 需求回暖，叠加 Micron 和 Cypress 逐渐退出中低端 NOR 市场，台厂和兆易创新的市场份额显著提升。

图 33：2018 年美国厂商受益于汽车工控，营收维持高增长



资料来源：CINNO，中信建投证券研究发展部

图 34：2019 年大陆、台湾厂商市场份额显著提升



资料来源：CINNO，中信建投证券研究发展部

主要厂商相继进军汽车和工业市场，基本搭配 NAND+NOR 两条产品线，美国厂商倾向于将自身存储产品组合后导入目标市场。（1）Cypress：专注技术层次更高的 DRAM 与 NAND 领域，采用 NOR Flash、DRAM、NAND 和 MCU 结合的模式，NOR 芯片自用用于嵌入式多芯片封装（eMCP）存储，主要为车用，外售有限，2018 年在车用 NOR Flash 市场占据 68%的份额。（2）Micron：专注于 3D NAND 和 DRAM，NOR Flash 作为产品组合中的一部分，2018 年市占率仍有 17.8%，并推出了 46nm 车用 NOR Flash。（3）旺宏：目前产品以 NOR Flash 为主，最先进制程为 56nm，已自主发展建立 NAND Flash 产品线并量产，这两大产品线已成功打入一级汽车电子大厂的供应链，2019 年项目计划推进 48nm NOR Flash、19nm 2D NAND Flash 和第一代 3D NAND Flash 研发计划。（4）华邦：产品较全，现有产品线包括：行动式 DRAM、NOR Flash、SLC NAND 和逻辑 IC，现有 NOR Flash 为 46nm

制程，计划推出 3x nm 制程，NOR Flash 产品线未来会加大在工业、汽车和医疗领域的布局。(5) 兆易创新：SLC NAND 小批量出货，NOR Flash 成熟工艺制程为 65/55nm，55nm 预计在 2020 年导入量产，车规产品已布局。

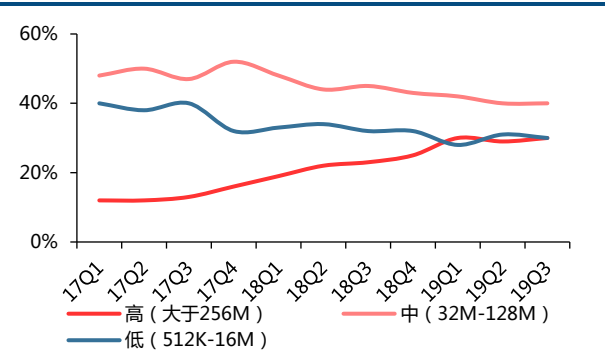
表 7：主要厂商均布局车规 NOR Flash 领域

公司名称	NOR AEC-Q100 车规认证等级	汽车产品布局
Micron	Grade 3/2/1	DRAM, NAND, NOR
Cypress	Grade 3/2/1	NAND, NOR, MCU, 无线连接, PMIC
旺宏	Grade 3/2/1	NAND, NOR
华邦	Grade 3/2	DRAM, NAND, NOR
兆易创新	Grade 3/2/1	NOR, (NAND, MCU, DRAM未来可能可以进入)

AEC-Q100 汽车级温度等级	
等级	可运行环境温度范围
0	-40°C - +150°C
1	-40°C - +125°C
2	-40°C - +105°C
3	-40°C - +85°C

资料来源：公司公告，中信建投证券研究发展部

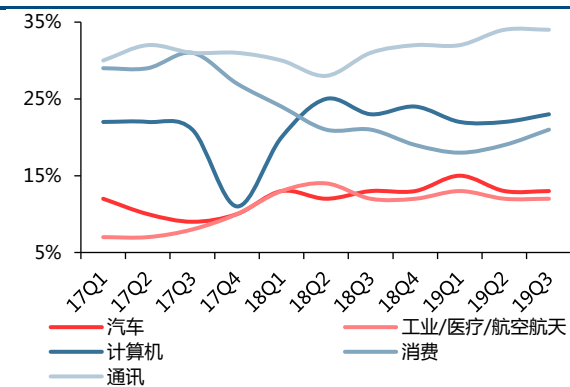
图 35：旺宏 256M 以上大容量 NOR 收入占比快速上升



资料来源：旺宏公司公告，中信建投证券研究发展部

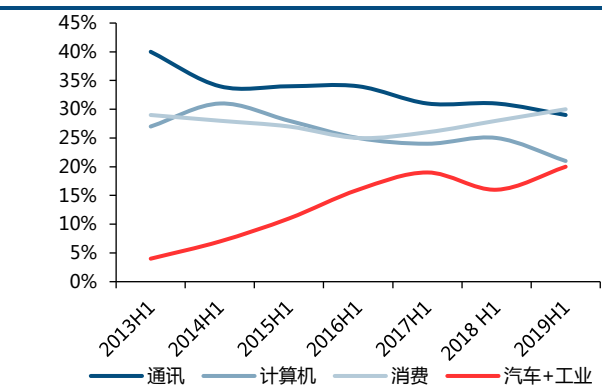
汽车和工控/物联网是 NOR 蓝海领域，台系和大陆厂商均开始布局，营收占比逐年提升。以旺宏为例，其 NOR Flash 营收以消费、计算机和通讯为主，消费/计算机/通讯/汽车/工业等占比为 34%/22%/19%/13%/12%，逐渐增加汽车/工业比重。旺宏正向中高端 NOR 市场布局，大容量 NOR（256M 以上）占比从 2017Q1 的 12% 上升至 2019Q2 的 29%，而中低端 NOR（32-128M）仍然是旺宏的主打产品。而华邦同样加大布局汽车和工业，占比逐年提升，目前产品结构中，汽车+工业等近年占比 20%，消费电子/通讯/计算机占比分别为 30%/29%/21%。

图 36：旺宏收入中汽车+工业占比逐季提升



资料来源：旺宏公司公告，中信建投证券研究发展部

图 37：华邦收入中汽车+工业占比逐年提升



资料来源：华邦公司公告，中信建投证券研究发展部

兆易创新 NOR Flash 已经通过车规认证，客户数量大增。公司针对工控、汽车电子等高可靠性及高性能领域推出 256Mb、512Mb 等产品，并依据 AEC-Q100 标准认证了 GD25 全系列产品，工作温度范围在 -40°C-85°C / -40°C-105°C / -40°C-125°C。这是目前唯一全国产化的车规闪存产品，公司成为少数同时实现 NOR Flash 和 MCU AEC-Q100 标准认证的厂商。目前公司已导出低功耗产品、车载产品，获得了顶级客户青睐，车载产品客户数也获得大幅提升 (1-2 倍)。展望未来，兆易创新汽车/工业存储器销售比例有望提升，对毛利率改善将有积极影响。

车规闪存推出有望带动公司 NOR Flash 业务，与 MCU 业务形成协同。以 Cypress 为参考，Cypress 利用存储器和 MCU 深耕汽车市场。兆易创新强项在于 NOR Flash，且 MCU 产品已布局物联网，未来将进军汽车市场。

2.3、NOR Flash 景气度预期回暖，有望带动公司营收与利润持续改善

从 2016 年开始，海外大厂因追求高毛利产品相继减产，台系、大陆厂商相继扩产争夺份额。2016 年底，Micron 淘汰中低容量 NOR 芯片产能让位 3D NAND，仅保留高容 NOR，2017 年停产其生产 NOR 的 8 寸产线，对应月产能 2 万片/月，仅保留另一条月产能 1.2 万片/月、用于生产汽车和工控产品的 12 寸线。同年，Cypress 也宣布退出中低容量的 NOR，将在未来 2-4 年减产 50%至 1 万片/月，转而专注汽车与工控领域，因公司目标毛利率为 50%，传统产品毛利率仅 25%。台系厂商借此扩大产能，旺宏扩充产能至 2.8 万片/月，华邦 NOR Flash 在现有 2.2 万片/月基础上扩产 4000 片/月，未来可能进一步扩产至 3.0-3.3 万片/月。兆易创新是 Fabless 模式，产能弹性较大，获得中芯国际 2.5 万片/月 NOR flash 产能承诺，少部分产能由华力微等提供。

表 8：2017-2020 年 NOR Flash 厂商产能变化及预测

产能/(万片/月)	晶圆尺寸	2017	2018	2019E	2020E	备注
Micron	12英寸	1.2	1.2	0.6	0.6	高容量，仍在运行，减产中
	8英寸	0	0	0	0	中低容量，2016年停产
Cypress	8英寸	2	1.5	1	1	计划2017-2021年减产50%
旺宏	12英寸	2.1	2.8	2.8	2.8	
华邦	12英寸	2.2	2.6	2.6	2.6(3)	2017年宣布计划2019年达到3-3.3万片/月
武汉新芯	12英寸	1.2	1.2	1.2	1.2	为Cypress、晶豪代工
中芯国际	12英寸	0.6	1.2	1.6	1.6(2)	为兆易创新代工，中芯承诺产能2.5万片/月

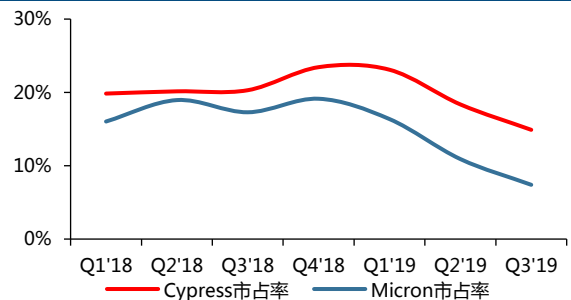
资料来源：行业资料，公司公告，中信建投证券研究发展部预测

从 19Q2 开始，TWS 等 IOT 及 5G 需求增温，台系/大陆厂商迎来机遇。17 年，因 Cypress 和 Micron 减产，供需紧张导致 NOR Flash 价格上涨。19 年，IoT (TWS 等可穿戴) 和 5G 需求增温，成为此轮 NOR Flash 出现局部景气的主要驱动力。根据 CINNO 统计，2019Q2 及 Q3，Cypress 和 Micron 的 NOR Flash 相关营收及市场份额大幅下滑，兆易创新超越 Micron 首次站上第三名（单季营收超 1 亿美金）。考虑到美厂持续退出，供应商控管产能，以及产能难以短期增加（一般需要 6-9 个月），预计供需偏紧趋势有望持续，国内 NOR 产业链迎来超车机遇。

表 9：2019Q1-Q3 兆易创新市场份额升至第三位（单位：\$M） **图 38：2019Q1-Q3 Cypress 和 Micron 市场份额大幅下滑**

公司	Q1'19	Q2'19	Q3'19	QoQ%	Rank
Cypress	127	101	85	-15.8%	4
华邦	113	129	149	15.5%	1
旺宏	116	127	133	4.7%	2
Micron	90	60	42	-30.0%	5
兆易创新	53	77	104	35.1%	3
ISSI	12	12	14	16.7%	6
其他	39	41	43	4.9%	
总计	550	547	570	4.2%	

资料来源：CINNO，中信建投证券研究发展部



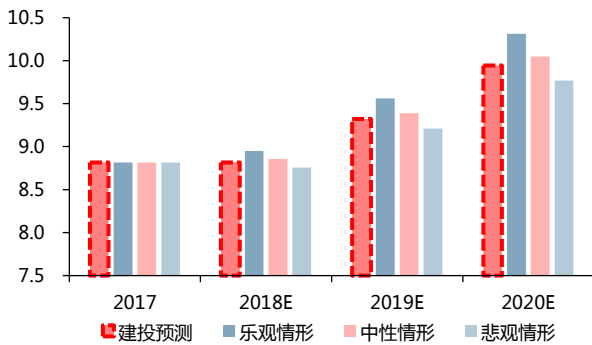
资料来源：CINNO，中信建投证券研究发展部

接下来我们对全球 NOR Flash 晶圆供需情况进行测算：供给端，我们综合考虑了往年产能建设状况和扩产计划；需求端，我们综合考虑了下游消费电子需求、贸易冲突、新增需求等。并根据前文表 4 的需求增量及现有产能，我们建立了供需预测的基准模型（简称“建投预测”）。

在“建投预测”基准模型的基础上，又分了乐观/中性/悲观三种情形进行供需情况分析，具体分为：（1）乐观情形下，假设 NOR Flash 需求较基准情况估算高 10%，各厂商不扩产；（2）中性情形下，假设 NOR Flash 需求较基准情况估算高 3%，各厂商扩产计划暂缓；（3）悲观情形下，预计 NOR Flash 需求较基准情况估算低 10%，同时假设各厂商按原计划继续扩产（华邦扩产至 3 万片/月，兆易扩产至 2 万片/月）。

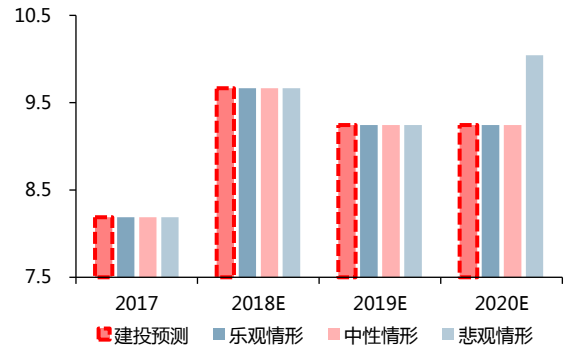
供给上，由于19年Micron和Cypress NOR营收大幅减少，我们预计其减产计划仍在继续实施，其他华邦等扩产产能有限，目前NOR Flash行业供需偏紧。需求端，17年NOR Flash价格受Micron、Cypress减产影响上涨，18年业内厂商扩产叠加消费电子需求疲软，使得中低容量NOR Flash库存高企，价格下跌，根据测算17/18年供给过剩率为-7.1%/9.6%（此处取“建投预测”情形）。考虑下游需求回暖和Micron、Cypress进一步减产，加上目前业内产能扩充计划暂缓，若厂商中短期内无进一步扩产计划，我们预计2019/2020年，供给过剩率为-0.8%和-7%（此处取“建投预测”情形），则供需情况可能会在2020年往偏紧趋势发展。

图 39: NOR Flash 晶圆需求预测 (单位: 万片/月)



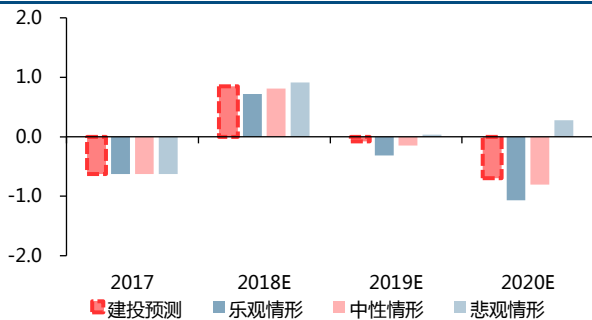
资料来源: 中信建投证券研究发展部预测

图 40: NOR Flash 晶圆供给预测 (单位: 万片/月)



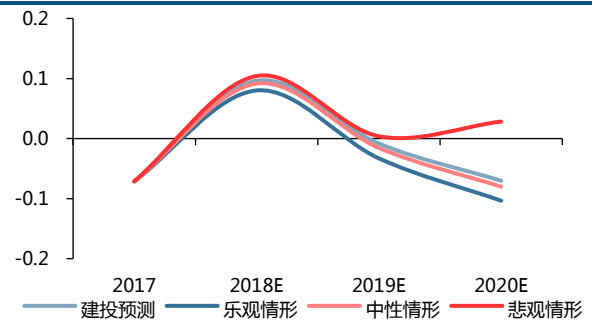
资料来源: 中信建投证券研究发展部预测

图 41: NOR Flash 供给-需求关系预测 (单位: 万片/月)



资料来源: 中信建投证券研究发展部预测

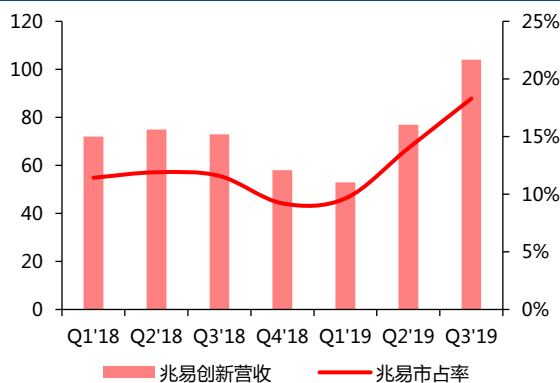
图 42: 全球 NOR Flash 供给过剩率预测



资料来源: 中信建投证券研究发展部预测

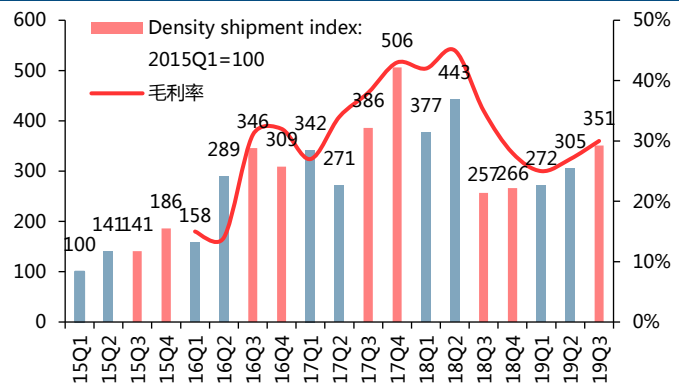
兆易创新主要对手为台系旺宏和华邦，三者主要聚焦在中低端市场。市场份额上，按年度看，兆易创新的市占率从2015年的8%上升至2019Q3年的18.3%，全球排名第3。按季度看，汽车和工业需求偏弱，导致Cypress和Micron营收增长偏弱，而IoT、5G等需求旺盛，推动旺宏、华邦和兆易创新季度营收和市占率提升。

图 43: 2019Q2-Q3 兆易创新市占率大幅提升至 19%



资料来源: 各公司公告, 中信建投证券研究发展部

图 44: 2019Q1-Q3 旺宏 Flash 出货量好转、毛利率提升



资料来源: 旺宏公司公告, 中信建投证券研究发展部

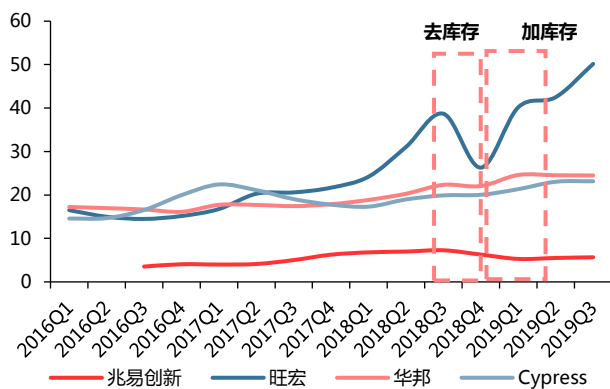
短期来看，NOR Flash 行业整体库存已逐渐降至较低水位，叠加可穿戴（TWS 耳机、VR/AR 眼镜等）、IoT/5G 设备等需求带动，19Q2/Q3 相关品类的出货增速开始回升，行业景气度逐渐回暖，加上短期产能扩充有限，19Q4 及 2020 年有望延续回暖趋势。

(1) 出货量与毛利率：以旺宏为例，其出货量指数显示（图 44 所示），下半年为 NOR Flash 需求旺季，2019Q1 到 Q3，其 NOR Flash 出货量和毛利率逐季回升，华邦和兆易创新在 19 年前三季度的情况与旺宏类似。

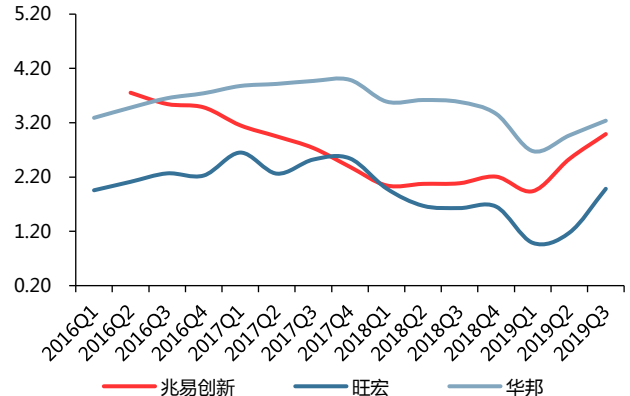
(2) 存货及存货周转率：我们从存货及存货周转率探究景气度变化，兆易创新与旺宏、华邦等情况相似。2018 年由于需求乏力，存货金额（图 45 示）所有抬升（旺宏最为显著，兆易库水位较低），存货周转率（图 46 示）普遍下降，2018H2 开始去库存，2019Q1 景气度基本触底，Q2 开始回升 Q3 改善显著，库存周转逐季提升。

(3) 价格方面：按年度看，2017 年 Cypress 和 Micron 退出中低端市场造成供应紧张，NOR Flash 开始涨价行情，2018H2，产能扩张叠加需求不振，价格下行；按季度看，CINNO 统计 2018 年 NOR Flash 价格跌幅 20%-30%，Q4 跌幅收窄至 5%，19Q1 跌幅 10%-15%，Q2 跌幅 10%。下半年传统旺季，叠加低库存和需求回暖，TWS 耳机大幅放量，预计 NOR Flash 价格有望呈现跌幅收窄/价格回稳趋势，我们预计 Q3、Q4 价格跌幅将至 5%和 0%。

图 45：兆易创新及可比公司存货变动情况（单位：亿人民币） 图 46：19Q1-Q3 兆易创新、旺宏和华邦的存货周转率回升

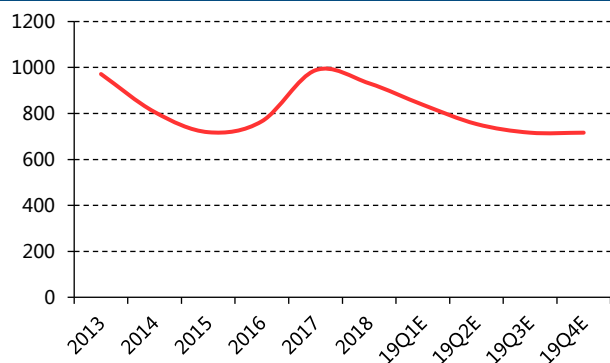


资料来源：公司公告，中信建投证券研究发展部

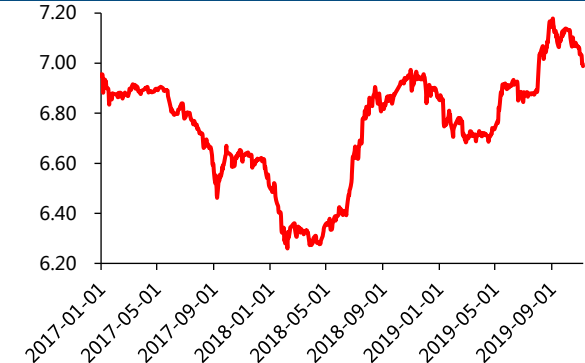


资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

图 47：兆易创新存储器价格变化趋势预测（单位：元/千颗） 图 48：美元兑人民币即期汇率



资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部预测

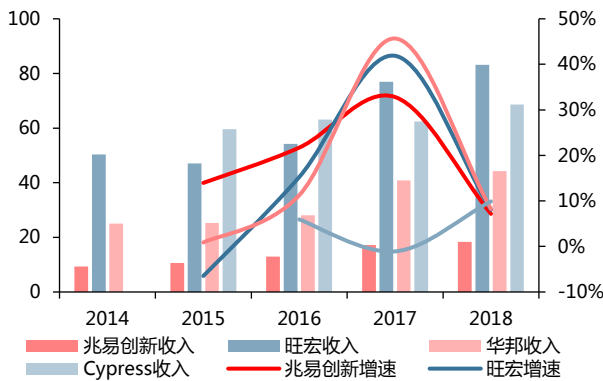


资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

公司存储器业务营收逐年增长，毛利率呈逐年上升趋势。公司的存储器主要为 NOR Flash，SLC NAND 小批量销售，销售收入占比相对较少。公司存储器主要用于机顶盒/通讯设备/安防/计算机/家居等，营收逐年增长，

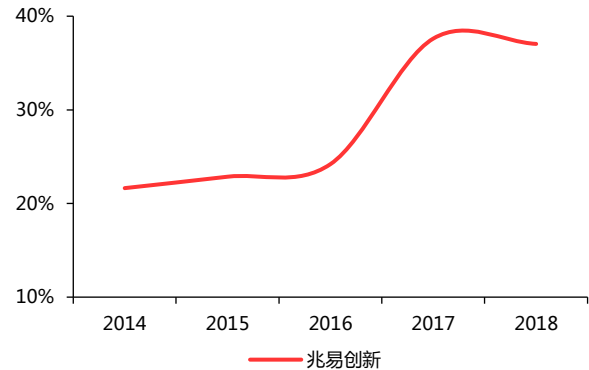
近五年 CAGR=18.5%。公司一方面开发制程更先进的新产品，加大研发投入，降低成本，一方面不断向新型应用、物联网和汽车等领域开拓市场，带动营收和毛利率提升。同业比较来看，兆易创新存储器的毛利率和旺宏、华邦处于同一水平，具备竞争优势。随着兆易创新对 32Mb 容量以下的中低容量产品进行工艺和成本优化，对中高容量产品推介研发和量产，高毛利率水平未来有望保持。

图 49：兆易创新及可比公司存储器营收和增速比较



资料来源：公司公告，中信建投证券研究发展部

图 50：2013-2018 年兆易创新存储器毛利率不断提升



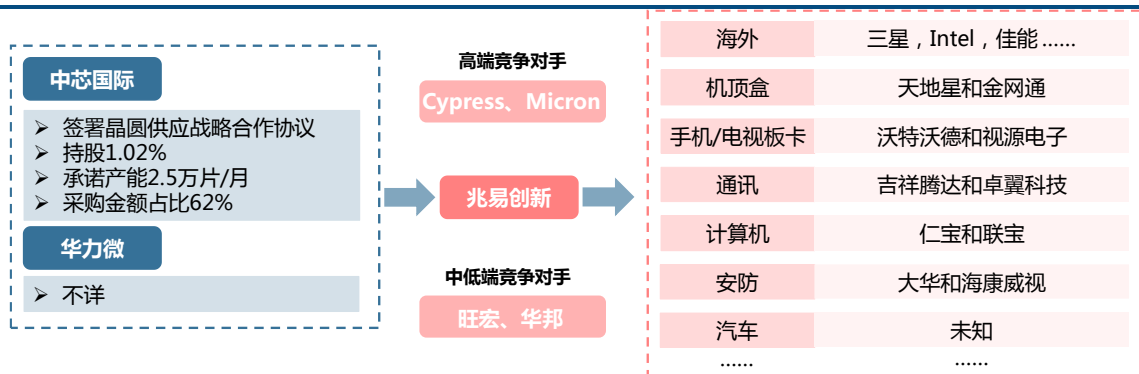
资料来源：公司公告，中信建投证券研究发展部

注：旺宏存储器收入含 ROM 的收入；Cypress 存储器收入含 SRAM 等特殊存储器的收入

产品研发方面，逆周期加大研发投入，针对不同应用推出多条产品线。为保证产品的先进性，2018 年研发投入达 2.30 亿元，占营业收入 10.24%，较 2017 年同期增长 37.7%；2019Q1-Q3 研发费用 1.03 亿元，同比增长 72.99%。公司针对为物联网、可穿戴、消费类及健康监测等对电池寿命和紧凑型尺寸要求严苛的应用，推出业界最小封装 1.5mm×1.5mm USON8 低功耗宽电压产品线；针对有高性能要求的应用领域，推出了国内首颗符合 JEDEC 规范的 8 通道 SPI 产品；针对工控、汽车电子等高可靠性及高性能领域推出 256Mb、512Mb 等高容量产品。新增需求方面，5G 第一波需求主要来自基站，公司正开发用于 5G 基站的大容量产品，预计四季度出样。

晶圆供应方面，与中芯国际深度合作保障公司晶圆稳定供给。公司为 Fabless 经营模式，晶圆供应依赖于中芯国际、华力微电子等，其中自中芯国际采购金额占比 62%。2017 年 9 月，与中芯国际签署《战略合作协议》，约定 2018 年底前购买 12 亿元或以上晶圆，加强原材料供应稳定性和安全性。11 月份，认购中芯国际公开发行配售股份，持股 1.02%，进一步巩固双方的战略合作伙伴关系以保障晶圆供应。

图 51：兆易创新 NOR Flash 上游供应商及下游客户领域



资料来源：公司公告，行业资料，中信建投证券研究发展部

市场方面，公司芯片全球大牌客户众多，逐步切入汽车市场。中低容量 NOR Flash，根据其招股说明书，客户包括天地星和金网通（机顶盒）、沃特沃德和视源电子（手机和电视板卡）、吉祥腾达和卓翼科技（通讯）、仁宝和联宝（计算机）、大华和海康威视（安防），同时拥有 Intel、三星和佳能等一线大厂客户。2018 年，公司打入三星供应链，32Mb 的 NOR Flash 被三星 Galaxy S9 采用。大容量 NOR Flash 方面，产品经过 AEC-Q100 车规认证后，客户大幅增多。此外，公司 NOR Flash 产品进入苹果 TWS 耳机 AirPods，有望从 TWS 耳机行业爆发受益。

长期来看，需求向好，竞争力向旺宏和华邦看齐，市场份额有望进一步提升。下游需求方面，随着 AMOLED、TDDI、IoT（TWS 耳机）和汽车自动化智能化的不断渗透，NOR Flash 市场需求向好，市场规模仍有增长的空间。对比兆易创新、旺宏和华邦：产品结构方面，公司 32Mb 以上 NOR Flash 占比一半以上，三者同处中低端市场，同样布局汽车领域，兆易创新相对较晚；工艺制程方面，台厂均处于 46-56nm 阶段，兆易创新即将量产 55nm；价格方面，公司具备毛利率优势，盈利水平较高，价格话语权占据优势。因此，对比旺宏和华邦的市场份额，我们认为兆易创新在市占率、营收规模、产品结构升级等方面仍有上升空间，具备成长潜力。

2.4、SLC NAND 成熟工艺小批量出售，24nm 工艺有望今年上量

SLC NAND 容量小、可靠性好，适合用于工业和汽车领域。根据存储单元电子的密度和技术演化，可以将 NAND 分为 SLC、MLC、TLC 和 QLC，其中 SLC 为较早期的类型。SLC NAND 物理实现的难度较小，同时可靠性最佳，写入/擦除周期最大，适合用于工业和汽车等对芯片耐热性要求高的领域。由于 SLC NAND 存储密度低于 MLC、TLC 和 QLC，成本较高，多用于企业客户，而后三者由于成本低，多用于消费端。总的来说，每单元 bit 数大→存储密度大/可靠性差/成本低→适合消费端；3D NAND 存储密度高于 2D NAND→成本低→适合消费端。

SLC NAND 和 NOR Flash 功能相近，市场定位上有部分重合。对于代码存储，NOR Flash 拥有可靠的性能和长时间的数据保留，适用于密集编程/擦除循环，同时可以在芯片内执行程序。而 SLC NAND 的可靠性和数据保留特性接近 NOR Flash，同样可以实现代码存储，且成本随着容量增大递减。对于消费端和通讯端的应用，如机顶盒、打印机、数码相机、数据卡等，容量小且可靠性要求高的应用，两者拥有重叠的目标市场。对于新兴的应用，如从先进驾驶辅助系统（ADAS）到完全自动驾驶系统的先进汽车应用将创建更大的代码库，对于 256Mb 以下的存储需求 SLC NAND 没有成本优势，适合采用 NOR Flash；对于 512Mb 以上的需求，由于 NOR Flash 制程缩放十分困难（最先进 4x nm），而 SLC NAND 在制程上可以做到 1x nm，拥有较大成本优势。

表 10：SLC NAND 拥有较好的可靠性和较长的写入/读取周期，适合小容量应用

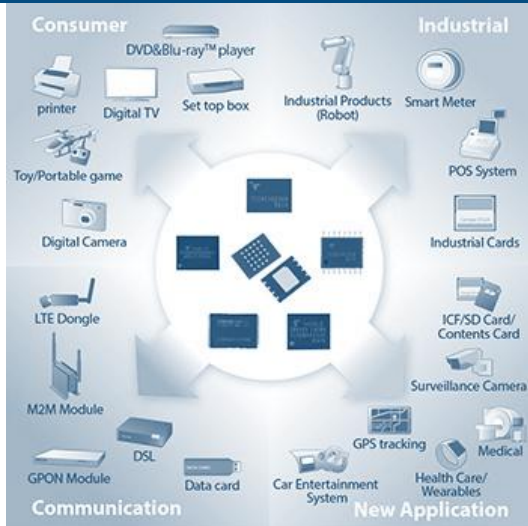
颗粒类型	每单元bit数	最大写入/擦除周期	可靠性/耐久性	成本	用途	容量
SLC	1	10万次	极好	\$\$\$\$	企业	512Mb-16Gb
MLC	2	1万次	非常好	\$\$\$	企业、高端消费者	64Gb-256Gb
TLC	3	5000次	一般	\$\$	主流消费者	64Gb-512Gb
QLC	4	数百次	较差	\$	研发中	更高

资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

国际大厂在 SLC NAND 市场具备技术优势，但不具备成本优势，利基市场是兆易创新合适的切入点。目前，NAND Flash 巨头，包括 Micron、西部数据/Toshiba、三星和海力士均聚焦在 3D NAND Flash 市场。技术方面，台系厂商和大陆厂商均处于追赶阶段，旺宏 SLC NAND 处于 36nm 工艺阶段，正在向 19nm 转换，华邦处于 4x nm

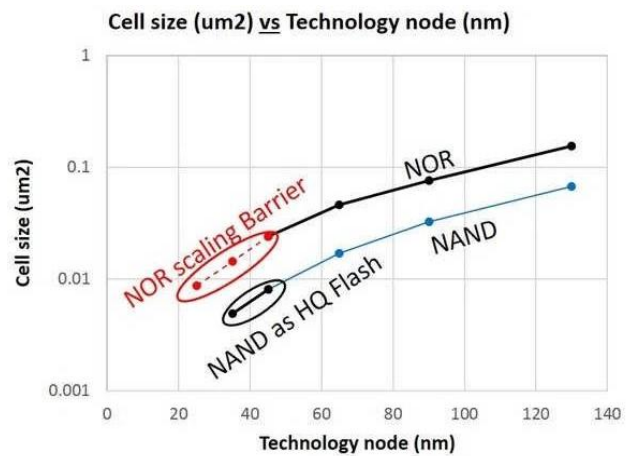
工艺阶段，Cypress 处于 3x 工艺阶段，而 NAND 一线大厂工艺制程均在 20-26nm 之间，拥有技术优势。在低容量 SLC NAND 领域，如消费电子、通讯等领域，整体市场规模较小，约 10 亿美元，并不能发挥国际主要大厂工艺节点先进的特长，且不具备成本优势，适合兆易创新等后进入公司切入。

图 52：SLC NAND 和 NOR 市场定位具有一定重叠



资料来源：Toshiba，中信建投证券研究发展部

图 53：对于大容量需求，SLC NAND 具备成本优势



资料来源：公司公告，中信建投证券研究发展部

公司 38nm 工艺节点稳定量产，24nm 工艺有望 2019 年上量。容量方面，公司产品属于小容量的 SLC 2D NAND，容量为 1Gb-4Gb，小容量用在利基市场，大容量用在汽车和工业。工艺方面，目前 SLC NAND 主流工艺节点为 19nm-38nm，公司成熟工艺节点为 38nm，已稳定量产，正在小规模出售。24nm 工艺正在推进，良品率已到达 70%，有望于 2019 年年底开始上量。产能方面，上海中芯国际产能 2000 片/月，北京中芯国际产能 3000 片/月。市场竞争方面，由于 NOR Flash 和 SLC NAND 有重叠的市场定位，公司可以将 NOR Flash 的客户导入 NAND Flash 业务，形成协同。中长期看，SLC NAND 有望成为公司新的收入增长点。

表 11：兆易创新主要竞争对手均布局 SLC NAND Flash，国际大厂拥有制程优势

特性	兆易创新	旺宏	华邦	ATO Solution	ISSI	Cypress	Micron	Toshiba	Hynix
量产制程	38nm	36 nm	4x nm			3x nm	20nm	24nm	26nm
容量	1Gb-4Gb	512Mb-8Gb	1Gb-8Gb	256Mb-1Gb	1Gb-4Gb	1Gb-16Gb	1Gb-8Gb	1Gb-32Gb	1Gb-4Gb

资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

三、联手合肥产投切入 DRAM 赛道，打开国产化巨大空间

3.1、DRAM 仍处于下行周期，行动式 DRAM 向高性能低功耗发展

DRAM，即动态随机存取存储器，属于易失性存储芯片，最为常见。DRAM 只能将数据保持很短时间，为了保持数据，所以必须隔一段时间刷新一次 DRAM 存储电容，如果存储单元没有被刷新，存储信息会丢失。

DRAM 市场规模占存储芯片的一半以上，行业景气度具有明显的周期性。根据 CINNO 数据，2018 年全球 DRAM 市场规模达到约 1000 亿美元，占存储芯片市场整体的 63%，同比增长 38.9%，过去 5 年 CAGR=20.8%。DRAM 行业受供求关系影响具有明显的周期性，从过去 14 年来看，市场规模波动上升，从规模增速来看，目前处于下行周期，预计 2019 年增速进一步放缓，随着 DRAM 需求逐步回暖，2020 年有望迎来见底回升。

图 54：DRAM 市场规模增速具有明显的周期性

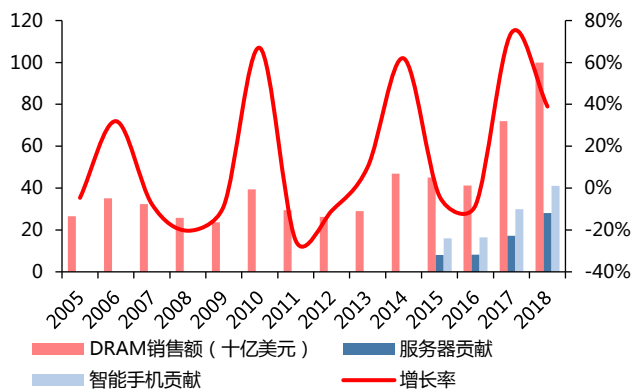
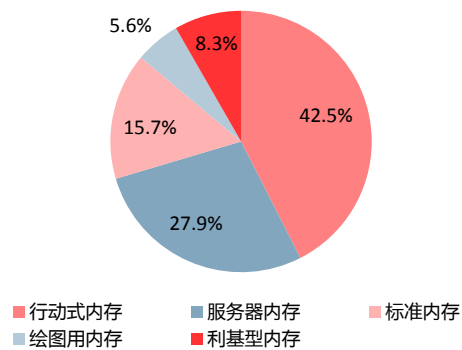


图 55：2018 年 DRAM 市场结构（按应用分）



资料来源：IC Insight, CINNO, IDC, 中信建投证券研究发展部 资料来源：Bloomberg, 中信建投证券研究发展部

从终端市场看，DRAM 主要应用于计算（主要为服务器）、无线通讯（主要为智能手机）、消费和工业等领域。目前，计算、无线通信和消费是 DRAM 的主要应用市场，分别占到 46.1%、39.5%和 8.3%。服务器和智能手机在近几年 DRAM 市场增长的主要驱动力。具体产品类型看，行动式内存占比最高为 42.5%，服务器内存占比 27.9%，标准内存占比 15.7%，绘图内存占比 5.6%，利基型 DRAM 占比 8.3%。

图 56：2018 年 DRAM 市场结构（按产品分）

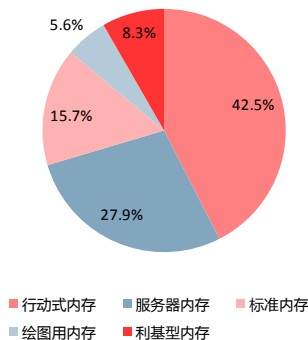
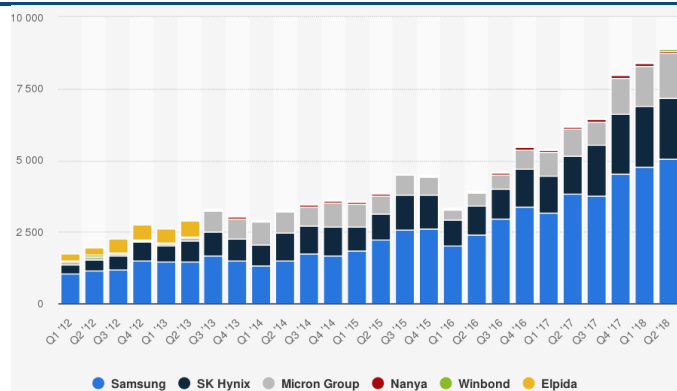


图 57：行动式 DRAM 市场规模持续增长（单位：百万美元）



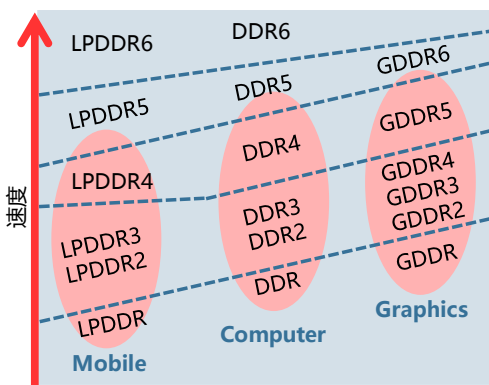
资料来源：DRAMeXchange, 中信建投证券研究发展部

资料来源：Yole, 中信建投证券研究发展部

从产品规格看，DRAM 可分为标准型、利基型及行动式。一般而言，用于 PC/NB 上的为标准 DRAM；利基型 DRAM 多用于液晶电视、数字机顶盒、红光/蓝光播放机等消费型电子与网络通讯相关产品；行动式 DRAM 因拥有低功耗和合理的速度等特性，兼顾性能和功耗，多应用于强调省电的可携式产品，如平板、手机、数码相机等。一般来说，绘图用 DRAM 数据传输速度高于计算机用 DRAM，计算机用 DRAM 高于手机用 DRAM。

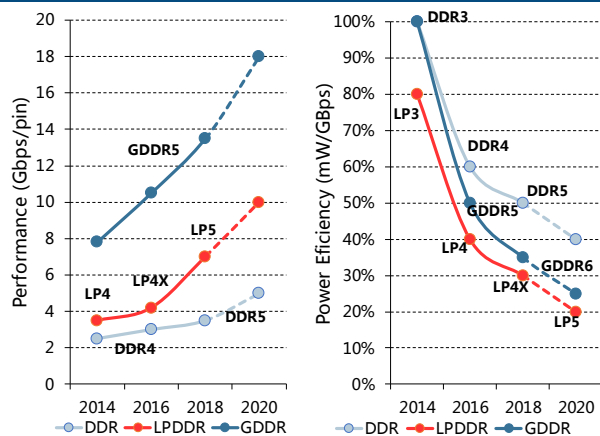
行动式 DRAM 更新迭代快速，高性能和低功耗是主要趋势。近年来，行动式 DRAM 受益于智能手机需求增长，市场规模快速增长。根据 Yole 数据，18Q2 行动式 DRAM 市场规模达到 88.7 亿美元，同比增长 43%。随着终端用户对手机平板等功耗和性能要求提高，行动式 DRAM 更新迭代，数据传输速度大幅增加，最新一代 LPDDR4X 数据传输速度约为 4.2Gbps/pin，比 LPDDR4 提升了 20%，而功耗相对于 LPDDR4 降低了 10%，相对于 LPDDR 降低了 50%。LPDDR5 有望在未来几年进入规模使用。

图 58：DRAM 不同产品传输速度比较



资料来源：IC Insights，中信建投证券研究发展部

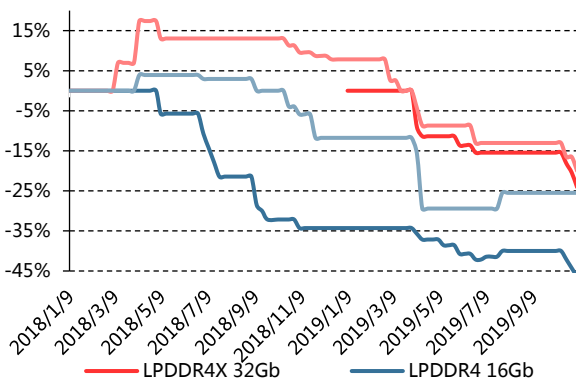
图 59：DRAM 不同产品向高性能、低功耗发展



资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

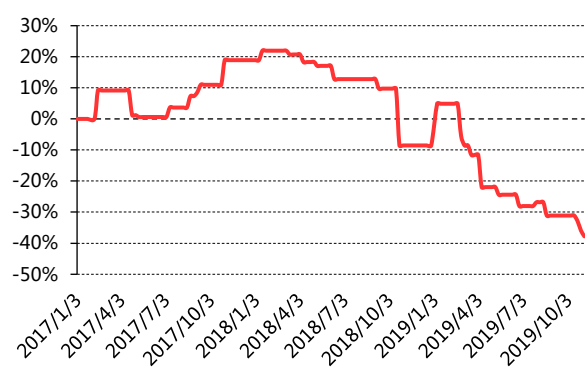
DRAM 行业处于去库存阶段，其中行动式 DRAM 价格仍未见底。17 年由于智能手机、数据中心和加密货币矿机对 DRAM 的强烈需求，DRAM 价格持续上涨，三星、海力士、镁光等主要厂商在投资、建厂和扩产等方面展开竞赛，2018 年扩产致 DRAM 库存高企，叠加智能手机和数据中心需求饱和，以及数字加密货币价格乏力，DRAM 价格开始下跌，目前仍处于去库存阶段。其中，行动式 DRAM，包括 Discrete LPDDR 和 eMCP，价格均下跌 15%-45%。2019 年第 3 季度 LPDDR 和 eMCP 价格进一步下跌，跌幅 5%-10%，有所收窄。由于智能手机换机升级的需求，行动式 DRAM 下跌幅度小于标准 DRAM 和消费 DRAM。（eMCP=NAND Flash+主控芯片+LPDDR）

图 60：2018 年至今 LPDDR 产品周均价的涨跌幅情况



资料来源：闪存市场，中信建投证券研究发展部

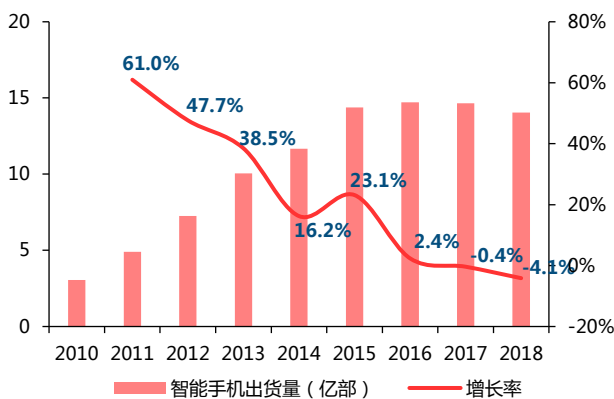
图 61：2017 年至今 eMCP 产品周均价涨跌幅



资料来源：闪存市场，中信建投证券研究发展部

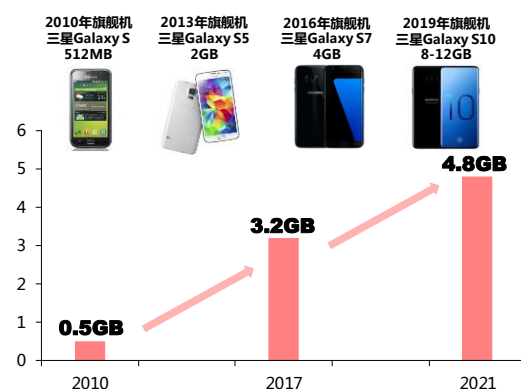
智能手机更新换代，内存升级产生行动式 DRAM 增量市场。根据 IDC 数据，2018 年全球智能手机出货量为 14.05 亿部，同比下降 4.1%，连续第二年下滑。虽然智能手机出货量放缓，但消费者对 DRAM 容量的需求不断扩大，根据 TrendForce 数据，2010-2017 年，全球智能手机 DRAM 平均搭载容量从 0.5GB 增加到 3.2GB，预计到 2021 年，DRAM 平均搭载量将到达 4.8GB，主流旗舰机的搭载容量已达到 8GB 甚至 12GB。此外，在移动终端及消费性电子产品蓬勃发展下，行动式 DRAM 已不单应用在智能手机上，也普遍用于超薄笔记本电脑、物联网相关的穿戴式装置、高画质电视、电动汽车等新领域，单机容量和终端数量上不断带来需求新增量。

图 62：近几年全球智能手机出货量达到饱和



资料来源：IDC，中信建投证券研究发展部

图 63：智能手机内存平均需求容量逐年提高



资料来源：行业资料，TrendForce，中信建投证券研究发展部

3.2、DRAM 市场海外巨头垄断，国产替代机会与挑战并存

行动式 DRAM 行业集中度高，终端应用被三星、Micron 和海力士垄断。根据 IDC 统计，在市场份额最大的计算和无线通讯领域，三星、Micron 和海力士占据 96.5% 和 97% 的份额，在其他领域市场集中度均在 80% 以上，仅在传统的有线通讯留出了小部分市场，但是传统有线通讯市场规模占比极少。

表 12：2016-2017 年 DRAM 各终端应用市场主要公司及市场集中度

简述	2017	2016	CR3	简述	2017	2016	CR3
Market Share (%)				Market Share (%)			
计算	43	42		工业/能源/航天/医疗	2	3	
Samsung	45	42	97	Samsung	19	54	88
SK Hynix	31	34		Micron	35	24	
Micron	21	20		SK Hynix	35	10	
无线通讯	42	41		有线通讯	1	2	
Samsung	48	56	96.5	Micron	41	47	66.5
SK Hynix	28	20		Nanya	2	10	
Micron	22	19		SK Hynix	21	13	
消费	10	11		汽车电子	1	1	
Samsung	49	42	82.5	Micron	85	91	99.5
SK Hynix	16	26		Winbond	13	6	
Micron	16	15		Nanya	1	3	

资料来源：IDC，中信建投证券研究发展部

兆易创新参与的合肥长鑫研发项目，目标市场为行动式和标准型 DRAM。目前国内主要的 DRAM 项目有合肥长鑫和福建晋华。其中福建晋华专注于利基型 DRAM，目标市场为消费电子，紫光西安和重庆也在布局 DRAM 设计和制造。三星 2014 年底推出 20nm 8Gb LPDDR4，2019 年已量产第二代 1y 级工艺制造的 12Gb LPDDR5，处

理速率较 DDR4 快 30%以上，处于绝对领先地位，目标市场为 5G 手机和 AI。Micron 2018 年 11 月美光开始大规模生产 12Gb LPDDR4X，将于 2019 年底量产 1z nm LPDDR4。海力士 2015 年推出 20nm 8Gb LPDDR4，2017 年推出首款 8GB LPDDR4X，DDR5 产品也有望 19 年 Q4 发布。

消费市场和无线市场（主要为手机市场）相对而言，适合国产行动式 DRAM 切入，具体分析看：







从技术路线看，国内领先厂商落后国际大厂 4-5 年，技术代差在 2 代左右，由于 DRAM 市场依赖制程微缩等技术更新来满足客户需求，国产 DRAM 从技术和产能上都在短期内难以冲击现有的垄断格局。

从市场空间看，DRAM 市场整体规模约 1000 亿美金，消费市场占比 10%，约 100 亿美金，无线市场占比 40%，约 500 亿美金，合计市场空间仍达 4000 亿元人民币。

从市场机会看，消费/工业/有线的市场集中度 CR3 分别为 82.5%/88%/66.5%，相比计算/无线/汽车有更加分散竞争格局，进入机会较多；手机市场进入壁垒较高，高端旗舰机型大多采用 LPDDR4X，但仍然有约 75%的市场份额被 LPDDR4 占据，主要是中低端手机机型采用，中低端手机 LPDDR4 具备国产替代机会。

合肥长鑫将在 19Q3 推出的 8Gb LPDDR4 主要针对智能手机等消费终端，有望从中低端手机市场切入。此外，合肥长鑫已于 9 月份宣布投产，将生产国产第一代 19nm 8Gb DDR4 内存，目前进展顺利，处于良率提升过程中。

图 64：国内外主要厂商 DRAM 技术路线图，国内厂商落后业界领先水平约 2 代左右

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
	46/35nm DDR3		18nm (1x: DDR4, LP4X, GDDR6)				1a(15.x nm)			
	28/25nm (DDR3/DDR4)			1y (17.xnm, DDR4/5, LP5, GDDR6X)						
	20nm (DDR4/LP4/LP4E/GDDR5/GDDR5X)				1z (16.x nm, DDR5, LP5X, GDDR7)					
	42/30nm (DDR3/DDR4)		1x/1xs(19.x nm, DDR4, LP4X, GDDR6)				1α			
	25nm (DDR3/DDR4)			1y (17.x nm, DDR5, LP5)						
	Elpida 45/33nm		20 nm (DDR4/LP4/GDDR5/GDDR5X)				1z (16.x nm, DDR5)			
	44/38nm		21nm (DDR4/LP4/LP4X/GDDR5)				1z (16.x nm)			
	29nm (DDR3/DDR4/LP4)			18nm (1x:DDR4/5, LP4/5, GDDR6)						
	25nm (DDR3/DDR4/LP4)				1x (DDR4/5, LP5X, GDDR6X)					
	50nm (DDR2, LP2)		20nm (DDR3/4, LP3, LP4/4X)							
	42/30nm (DDR3/DDR4, LP3/4)						1x (DDR4/5, LP4X/5)			
	65/46nm (DDR2/DDR3/LP/LP2)						25nm (DDR3/4, LP3/4)			
	65/46nm (DDR2/DDR3/LP/LP2)						25nm (DDR3/4, LP3/4)			
							CXMT: 19/17nm (LP4); JHIC: 22nm			

资料来源: TechInsights, 中信建投证券研究发展部

3.3、联手合肥产投切入 DRAM 赛道，有望实现部分国产自主可控

兆易创新联手合肥产投切入 DRAM 赛道，依托合肥睿力研发先进制程 DRAM。公司 2017 年 10 月发布公告，与合肥产投签署《关于存储器研发项目之合作协议》，约定双方在安徽省合肥市经济技术开发区合作开展 19nm 工艺制程存储器的 12 英寸晶圆存储器（含 DRAM 等）研发项目，切入 DRAM 赛道，目标是在 2018 年 10 月 31 日前研发成功，实现良品率不低于 10%。项目依托的是合肥长鑫旗下睿力集成，项目一期投资 180 亿，其中兆易创新投资 36 亿。合作模式上，合肥长鑫与兆易创新为代工关系，合肥长鑫优先为兆易创新代工利基产品（兆易设计），为大客户生产通用型产品。销售方面，兆易可能会销售一部分合肥长鑫的产品。

DRAM 合作项目给兆易创新带来的潜在利益包括：1) 项目优先承接本公司 DRAM 产品的代工需求，为兆易创新设计产品的流片、生产提供支持与便利，价格参照市场行情且给予最佳优惠；2) 若项目达到目标，在目标实现后 5 年内，兆易创新可按《合作协议》约定收购合肥产投（和/或其指定主体）在本项目中的权益。随着合作项目顺利完成一期研发，公司以转股债券方式投资 3 亿元，继续推进该项目。

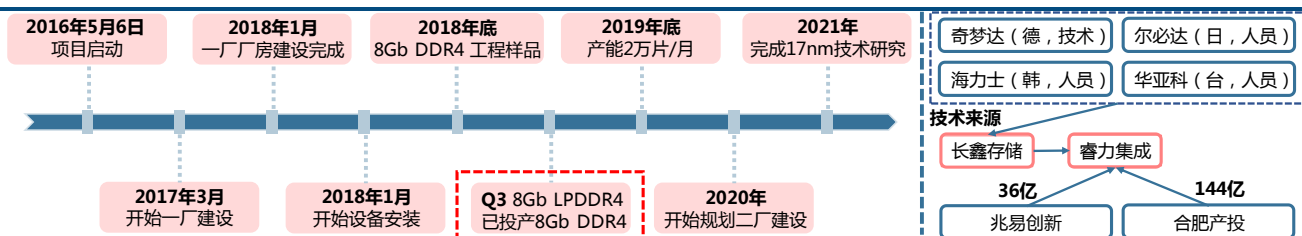
表 13：兆易创新与合肥产投合作项目进展顺利，2019 年已投产

项目名称	建设地点	总投资（亿元）	截至2018年底完成投资（亿元）	2019年计划投资（亿元）	项目进展	2019年工作目标
长鑫12寸存储晶圆制造基地项目	合肥经济区	534	191.3	50	一期研发阶段所有单体已完成，目前研发线晶圆片电性测试良好，成品芯片功能通过，正在进行良率提升以及量产准备工作	部分完工，其中部分产线投入使用

资料来源：安徽省人民政府网，中信建投证券研究发展部

合肥长鑫技术来源合规，已有 16000 项专利申请，但制造设备和 EDA 软件仍需和美国厂商合作。技术方面，合肥长鑫通过与奇梦达合作，将一千多万份有关 DRAM 的技术文件（约 2.8TB 数据）收归囊中，这是其最初的技术来源之一。奇梦达是从英飞凌拆分出来的知名 DRAM 大厂，2009 年申请破产保护。人员方面，合肥长鑫的技术人员部分来自尔必达（日）、海力士（韩）和华亚科（台湾）。此外，合肥长鑫重视研发的合规和 IP 策略，为保障供应链安全，合肥长鑫一方面重新设计 DRAM，摆脱对美相关设备、软件、IP 等技术依赖，另一方面寻求与欧洲设备商的合作，减少对美设备商的采购。

合作项目一期进展顺利，2019 年底有望实现量产，目标市场为行动式 DRAM。目前，合肥长鑫 12 英寸存储晶圆制造基地项目的一期研发阶段所有单体已经完成，研发线晶圆片电性能测试良好，2019 年目标是部分生产线投入使用。根据计划，2019 年三季度推出 8Gb LPDDR4（已投产 10nm 8GB DDR4），到 2019 年年底，产能达到 2 万片/月（全球产能约 130 万片/月），从 2020 年开始，开始规划二厂，2021 年完成 17nm 研发，整个项目产能最终会扩大到 12.5 万片/月。

图 65：长鑫存储行动式存储项目规划清晰，进展顺利


资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

兆易创新联手合肥产投切入 DRAM 赛道，有望实现部分国产自主可控，打开 DRAM 国产替代巨大空间（千亿级）。短期来看，国外巨头厂商技术优势明显，规模效应显著，本土厂商目前产能规划看，即使满产也占比不足全球目前产能的 3%，从产能和技术上都难以冲击现有竞争格局；长期来看，合肥长鑫 DRAM 若顺利导入市场，有望实现 DRAM 市场国产零的突破，自身营收弹性巨大，兆易创新也将从深度合作关系中受益。

四、国产 32 位 MCU 业内领先，收购思立微布局物联网领域

4.1、MCU 市场竞争者较分散，汽车电子是 MCU 重要的增量市场

MCU (Micro Control Unit)，称为微控制单元、单片微型计算机或单片机，集 CPU、RAM、ROM、定时计数器和多种 I/O 接口于一体，形成芯片级的计算机，为不同应用场合做不同组合控制，诸如手机、PC 外围、遥控器、汽车电子、工业步进马达、机器手臂的控制等。位数 (bit) 是 MCU 的重要性能参数，指 MCU 一次能处理的数据宽度，位数越大，MCU 一次处理的数据量也就越大、处理速度也就越快。

表 14：不同位数 MCU 应用领域

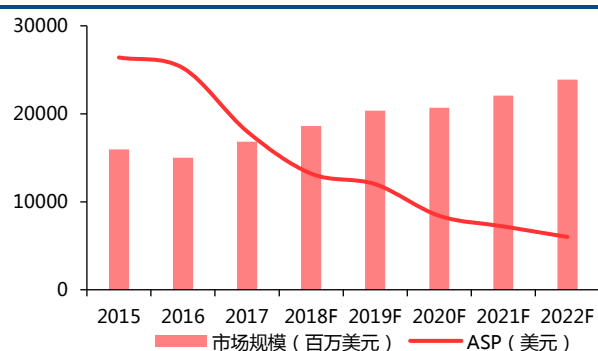
MCU 位数	应用领域
4 位	计算机、车用仪表、车用防盗装置、呼叫器、无线电话、CD 播放器、LCD 驱动控制器、儿童玩具、磅秤、充电器、温湿度计、遥控器等
8 位	电表、马达控制器、电动玩具、呼叫器、传真机、电话录音机、键盘及 USB
16 位	移动电话、数字相机及摄录放影机
32 位	智能家居、物联网、电机及变频控制、安防监控、指纹识别、触控按键、调制解调器、GPS、STB、工作站、ISDN 电话、激光打印机与彩色传真机等
64 位	高阶工作站、多媒体互动系统、高级电视游乐器、高级终端机等

资料来源：与非网，中信建投证券研究发展部

市场规模不断扩大，CAGR=8%，厂商通过规模化摊薄成本和价格战进行竞争。根据市场分析机构 IC Insights 预测，2018 年，全球的 MCU 将成长 18%，出货数量达到近 306 亿颗，MCU 营收预期将增长 11%，达到 186 亿美元。市场增速方面，2015-2018 年 CAGR=8%，预计 2019-2022 年 CAGR=6.4%，达到 204 亿美元。2017 年国内 MCU 市场规模为 45.6 亿美元，全球占比 27.4%，增速约 9%，略高于全球增速。**价格方面**，由于规模化生产摊薄成本和厂家之间的价格战，单颗 MCU 逐年下降，预计未来 MCU 单价将进一步下降，但降幅有所放缓。

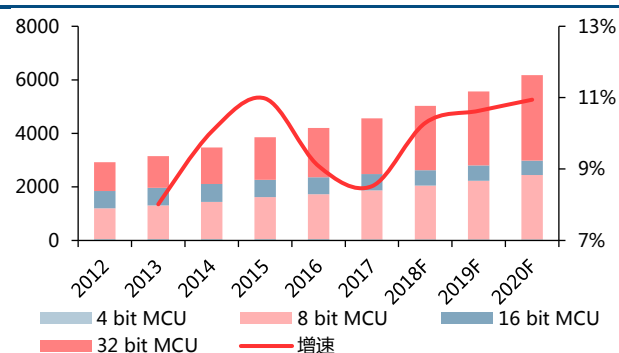
在具体应用领域，IC Insights 统计显示，预计 2018 年用于嵌入式系统、自动控制、传感应用和物联网连接的通用 MCU 的销售额将达到 164 亿美元。从 MCU 位数来看，8 位和 32 位 MCU 占比较高，合计占比约 80%，32 位稍多，4 位 MCU 占比很小，16 位 MCU 份额较稳定，随着 MCU 市场整体增长，16 位 MCU 的占比逐渐减小。

图 66：MCU 市场规模增长，MCU ASP 下滑



资料来源：IC Insights，中信建投证券研究发展部

图 67：中国 MCU 市场稳步增长（单位：百万美元）



资料来源：IHS，中信建投证券研究发展部

市场相对分散，行业整合不断进行。不同于存储行业，MCU 市场相对分散，CR10=86.74%，没有绝对的垄断企业，国际厂商如微芯科技、意法半导体和瑞萨等，市占率也仅 14%-20%，其产品主要专注于汽车电子、工业控制和物联网等高端领域。2015 年期，MCU 行业主要大厂纷纷布局汽车电子和物联网，掀起并购整合浪潮：2015 年恩智浦 118 亿美元收购 Freescale 布局汽车电子领域，2016 年 Cypress 以 40 亿美元收购 Spansion，加强 NOR Flash 和 MCU 的竞争力，2017 年微芯科技 35.6 亿美元收购 Atmel 补充产品线。

表 15: MCU 市场份额前十厂商营收及产品应用领域（不含汽车、安全领域）（单位：百万美元）

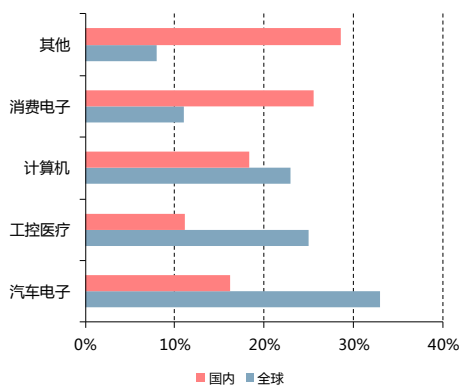
2017名次	2018名次	公司	2017年收入	2018年收入	收入变化	2018年营收占比	MCU位数	应用领域
1	1	微芯科技	1909	1913	0.2%	20%	8, 32	汽车, 工业, 安全, 通讯
3	2	意法半导体	1381	1610	16.6%	17%	32	IoT, 工业, 汽车, 通讯, 可穿戴
2	3	瑞萨	1438	1345	-6.5%	14%	32	汽车, 通信, 工业, 消费电子
4	4	德州仪器	1102	1108	0.5%	12%	8, 32	汽车, 工业
5	5	恩智浦	743	860	15.7%	9%	8, 16, 32	汽车, 工业, 通讯, 智慧城市
6	6	英飞凌	300	348	16.0%	4%	8, 16, 32	汽车, 工业, IoT
7	7	赛普勒斯	301	331	10.0%	4%	8,16	汽车, 消费电子
8	8	东芝	241	238	-1.2%	3%	8, 32	汽车, 工业, 消费, 通信
9	9	芯科实验室	185	206	11.4%	2%	8, 32	IoT, USB集成, 传感器, 可穿戴
10	10	芯唐科技	163	191	17.2%	2%	8, 32	IoT, 安全, 工业, 汽车, 消费
		前十合计	7763	8150	5.0%	87%		
		其他合计	1192	1246	4.5%	13%		
		总计	8955	9396	4.9%	100%		

资料来源: IHS, 半导体行业观察, 公司官网, 中信建投证券研究发展部

MCU 国内以消费电子和计算机为主，国外以工控医疗和汽车电子为主。从应用结构来看，国内 MCU 国产化率约 20%，厂商主要专注于中低端产品，如消费电子、计算机等，国外厂商则专注于中高端市场，如工控医疗、汽车等。从业务布局来看，国内厂商较少布局汽车和工控医疗。领先厂商，如兆易创新，在工业控制方面有较多布局，而车规产品预计 2020 年才会出现。

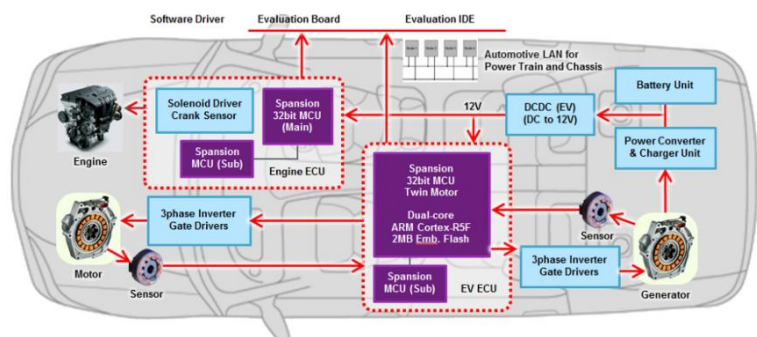
汽车电子是 MCU 的重要需求市场，主要厂商均将其作为业务重点。汽车的电子化往往采用车用 MCU 做为运作控制的核心。目前，欧美国家汽车电子的平均成本达 350 美元以上，其涵盖了、动力传动从车身控制、车身安全，到车内娱乐的各个方面。目前，国外主要的 MCU 厂商均把汽车用 MCU 作为业务的重点，如瑞萨（汽车 MCU 市场份额 31.2%，下同）、恩智浦（27.8%）、德州仪器（9.4%）等。

图 68: 国内和国外 MCU 主要应用领域差异



资料来源: iFind, 中信建投证券研究发展部

图 69: Spansion/瑞萨 MCU 产品在汽车中的应用（单位：百万美元）

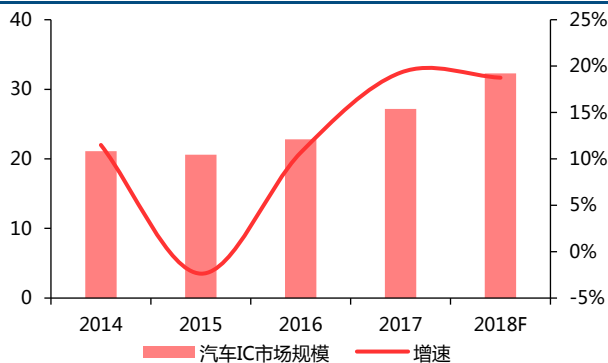


资料来源: 行业资料, 中信建投证券研究发展部

汽车电子中高阶系统多采用 32 位 MCU，价值量也以 32 位为主。车载 MCU 主要包括 8、16 和 32 位 MCU。8 位 MCU 主要应用于风扇控制、空调控制、雨刷、天窗、座椅控制、门控模块等较低阶的控制功能。16 位 MCU 主要应用为动力传动系统，如引擎控制、齿轮与离合器控制，和电子式涡轮系统等。32 位 MCU 主要应用于仪表盘控制、车身控制、多媒体信息系统、引擎控制、智能性和实时性的安全系统及动力系统等高阶功能。

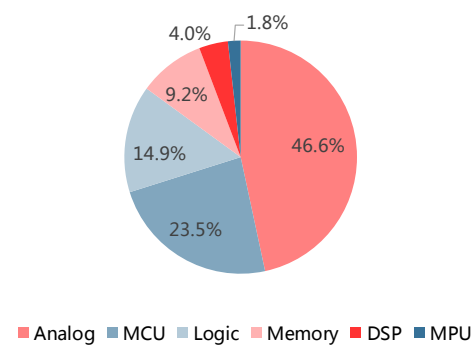
汽车 IC 市场快速增长，MCU 价值量大、需求高。根据 IC Insights 预测，2018 年，全球汽车 IC 市场规模将达到 323 亿美元，同比增长 18.8%，近 5 年 CAGR=11.2%。在汽车 IC 中，价值量最大的为模拟 IC，占比 46.6%，其次为 MCU 和逻辑 IC，各占 23.5%和 14.9%。根据英飞凌数据，目前主流车型每车需使用 60-70 个 MCU，高端车型每车甚至需 110 以上个 MCU，全球汽车年出货量在 8-9 千万辆，所以全球 MCU 保守估计在每年 40 亿颗。

图 70：汽车 IC 市场稳步增长（单位：十亿美元）



资料来源：IC Insights，中信建投证券研究发展部

图 71：汽车 IC 中各类 IC 价值占比



资料来源：IC Insights，中信建投证券研究发展部

4.2、国内 32 位 MCU 领导厂商，积极布局工业控制和物联网

公司是国内 32 位 MCU 产品领导厂商，MCU 营收位居前列。国产 MCU 自给率不足 5%，产品主要是聚焦在中低端领域，高端领域自给率几乎为零，产品一般涉及 8 位和 32 位，主要应用在消费电子、家居、通讯等中低端领域，较少布局汽车领域。从营收规模看，兆易创新营收位居前茅，本土前几名分别为中颖电子/兆易创新/上海贝岭/东软载波/晟矽微电，2018 年营收分别为 7.58/4.04/3.04/2.11/1.71 亿。在 32 位 MCU 市场，兆易创新已是国内最大的 M32 位 MCU 供应商，产品主要用在工业控制、消费电子和通讯领域，车规级认证也已通过。

表 16：兆易创新 MCU 业务收入在本土厂商中名列前茅（单位：亿元人民币）

企业名称	主营 MCU 产品	2018 年 MCU 业务营收	应用领域
中颖电子	4、8、16 位	7.58	家电、汽车、医疗器械、安防、消费电子
兆易创新	32 位	4.04	工控、消费电子、电信设备
上海贝岭	8 位	3.04	电网，智能电表
东软载波	8、32 位	2.11	工控、汽车、家电、工业仪表
晟矽微电	8、32 位	1.71	智能家居、家电、消费电子、安防
北京君正	32 位	1.54	消费电子、移动终端、物联网
贝特莱（退市）	32 位	1.15	消费电子
芯海科技	8、32 位	/	物联网、消费电子、家电、智能手机
华大半导体	8、32 位	/	消费电子，安防，通讯

资料来源：公司年报，基业常青，中信建投证券研究发展部

备注：晟矽微电为 2017 年数据

兆易创新 MCU 兼具高性能和低功耗两大优势，积极布局工业控制和物联网领域。公司 MCU 主要是基于 ARM Cortex-M 系列 32 位通用产品，覆盖率市场前列，应用于工业和消费类嵌入式市场，适用于工业自动化、人机界面、电机控制、安防监控、智能家居家电及物联网等领域。分系列看，公司主流产品为 M3 系列，M3 兼具高性能和低功耗优势，主频达到 108MHz，比竞品高 50%以上，同主频下，代码执行效率比竞品高 30%-40%，工作电流比竞品低 20%-30%，用于工业控制和消费端；M4 系列为高性能 MCU，主频为 120-200MHz，主要用于工业控制和物联网，其中 168MHz M4 系列是指纹识别专用 MCU，未来可与思立微产品搭配使用；新推出的低功耗、低成本 M23 系列，主频 72MHz，应用于工业领域，符合工业级高可靠性和温度标准，并提供至少十年的持续供货保证，19 年 3 月份正式量产。

工艺制程领先，产品规划清晰，业界首发 RISC-V 架构 MCU 产品，对品牌价值和海外市场开拓有积极意义。工艺方面，目前主流 MCU 厂商工艺节点集中在 55-130nm 工艺，公司产品采用 55nm 工艺制程，未来将推进 40nm 工艺。产品规划方面，公司沿着高性能、超低功耗两条主线布局：针对高性能市场将推出集成嵌入式 Flash 通用 MCU，针对物联网市场将推出集成无线互联含 WiFi 模块的联网 MCU。2019 年 8 月份首发 RISC-V 架构 MCU 产品，适用于工业控制、消费电子、IoT、边缘计算、AI 及垂直行业的深嵌入式市场应用，降低 ARM 构架依赖。

表 17：兆易创新 GD32 系列 MCU 产品应用及优势

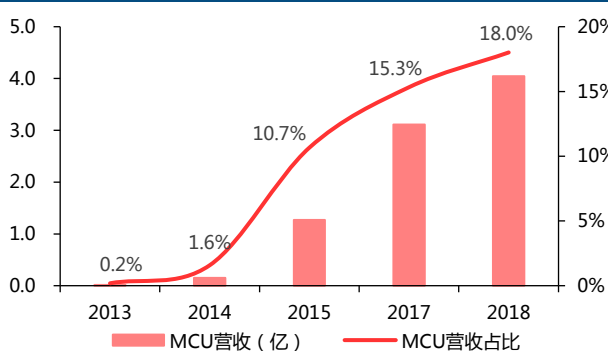
系列名称	构架	位数	主频	应用	产品优势
GD32系列	Cortex M3	32	108MHz	工控，消费	主频比竞品高50%； 同主频下代码执行效率比竞品高30%~40%； 同主频下工作电流比竞品低20%~30%
	Cortex M4	32	120MHz-200MHz	工控，物联网	高性能；168MHz用于指纹识别
	Cortex M23	32	72MHz	工控	低功耗；低售价，刷新业界性价比

资料来源：各公司官网，中信建投证券研究发展部

物联网布局方面，兆易创新主打产品为 M4 系列。兆易创新 2017 年就已成为华为物联网 IoT 领域生态合作伙伴，目前，GD32 MCU 已经全面支持 Huawei Lite OS 操作系统以及 NB-IoT 无线网络和华为云服务接入。此外，GD32 已量产出货支持多款 Wi-Fi、蓝牙等短距通信模组。

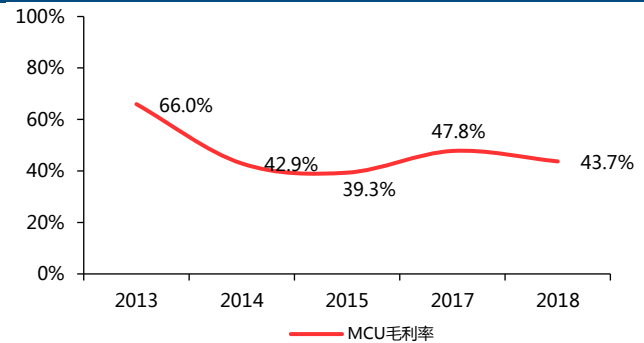
兆易创新 MCU 业务快速增长，预计 2020 年推出车规产品。MCU 业务高速增长，2018 年实现 MCU 销售收入 4.04 亿元，同比增长 30%，近三年 CAGR=43.2%，2018 年 MCU 收入占比已达到 18%。MCU 产品初期导入市场毛利率较高，随着出货量增长，毛利率趋于合理水平。MCU 业务收入结构大部分（约 6000 万美金量级）偏消费电子，多出口海外市场。市场布局方面，兆易创新 MCU 已通过 AEC-Q100 与 ISO/TS16949 的车规认证，预计在 2020 年推出车用等级的 MCU 产品。此外，兆易创新在物联网连接、信号链、传感器上都有研发上的投入。

图 72：兆易创新 MCU 产品营收占比逐年提升



资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

图 73：兆易创新 MCU 产品毛利率保持稳定



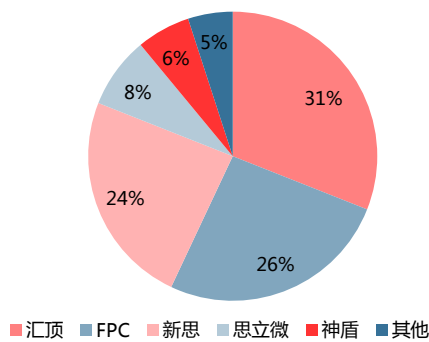
资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

4.3、收购上海思立微 100%股权，整合人机交互切入物联网新蓝海

兆易创新在 2018 年 1 月发布公告称拟用现金及发行股份的方式收购上海思立微电子 100%的股权，支付对价 17 亿人民币，目前，过户手续及相关工商变更登记已完成。思立微承诺在 2018-2020 年度经审计的扣除非经常性损益后归属于母公司的净利润累计不低于 3.21 亿元，截止到 2018 年底，思立微已实现归母净利润 9507 万元，占合计业绩承诺比例的 29.6%。

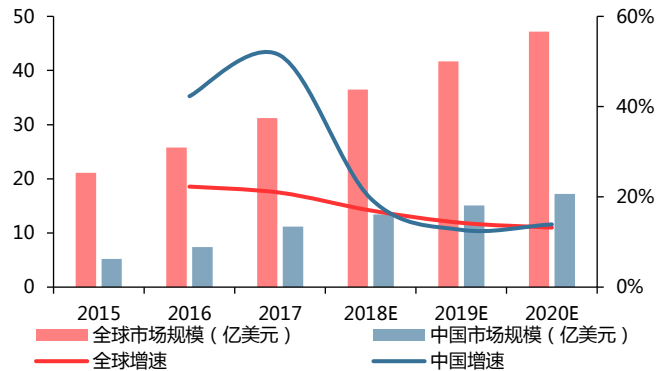
指纹识别市场竞争较为分散，市场规模高速增长。境外指纹识别芯片厂商主要有 AuthenTec（2012 年被苹果收购）、FPC、Synaptics 等，以及神盾股份、义隆电子、敦泰电子、茂丞科技等中国台湾厂商，境内指纹识别芯片厂商主要有汇顶科技、上海思立微、迈瑞微电子、费恩格尔、信炜科技、芯启航、贝特莱、集创北方、比亚迪等十多家企业，市场竞争分散。根据 CCID 预计，2018 年，全球指纹识别芯片市场规模 36.5 亿美元，2020 年将达到 47.2 亿美元，CAGR=13.7%；2018 年，中国指纹识别芯片市场规模 13.6 亿美元，占全球比重 37%，预计 2020 年将达到 17.2 亿美元，CAGR=12.5%。

图 74：2017 年全球指纹识别芯片出货量份额（安卓）



资料来源：HIS，中信建投证券研究发展部

图 75：全球和中国指纹识别市场规模保持较快增长



资料来源：CCID，中信建投证券研究发展部

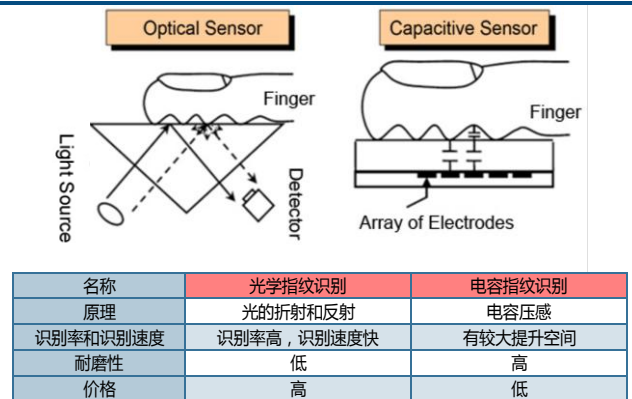
行业竞争看，汇顶科技占据指纹识别市场第一（31%）的份额，和思立微同在华为供应链中，是思立微的主要竞争对手。FPC 占有 26%的市场份额，除了做指纹识别芯片，也发展了虹膜识别和脸部识别技术。神盾同样专注于指纹识别市场，市场份额接近思立微（6%），专注于主要客户三星，和思立微直接竞争较少。

表 18：指纹识别主要厂商比较（思立微营收为 18Q1-Q3）

公司名称	思立微	汇顶科技	FPC	神盾股份
国家/地区	中国大陆	中国大陆	瑞典	中国台湾
主营产品	触控芯片 指纹识别芯片	触控芯片 指纹识别芯片 脸部识别	指纹识别 虹膜识别 脸部识别	指纹识别
产品应用	手机	手机，支付 IoT，汽车	手机，支付 IoT，汽车	手机，支付
客户	华为，OPPO	众多手机厂商		三星
2018年营收规模	5.12亿人民币	37.21亿人民币	1535万美元	1.74亿美元
2018年净利润规模	7127万人民币	7.42亿人民币	亏630万美元	1976万美元
市场占有率	8%	31%	26%	6%

资料来源：各公司公告，中信建投证券研究发展部

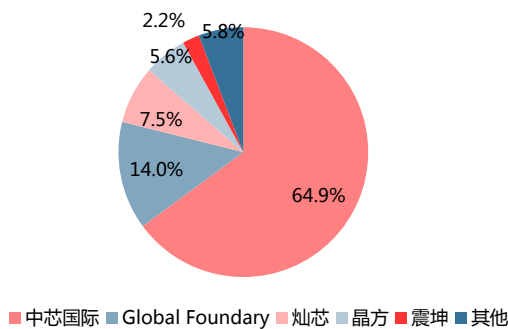
图 76：光学指纹识别和电容指纹识别技术对比



资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

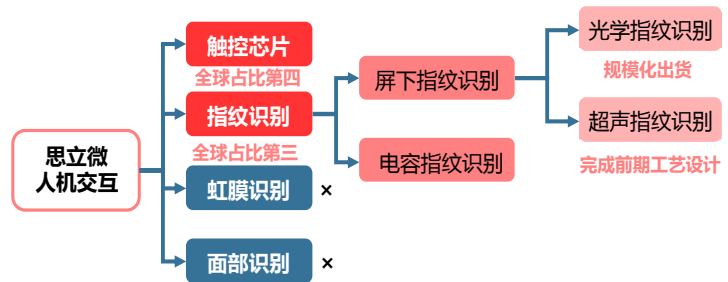
思立微产品线涵盖触控芯片、电容/屏下光学纹芯片等业务，指纹芯片位于行业前列，瞄准一线手机品牌。根据 CCID 2017 年度数据统计，思立微在全球指纹识别芯片市场排名第三位（苹果系列产品除外），而其电容触控芯片出货量为全球市场第 4 位。供应商方面，根据 2017 年的数据，思立微主要的供应商为中芯国际，采购金额占比 64.9%，与兆易创新一致，其余供应商包括 Global Foundry、灿芯、晶方和震坤等。客户方面，思立微主要为两家一线手机厂商供应指纹识别芯片，2017 年，思立微拿到 OPPO 旗下首款屏下指纹旗舰机 OPPO R17 的独家供应，提供屏下光学指纹模组，此外还成功打入华为和 vivo 手机的供应链。

图 77：思立微 2017 年供应商（按采购金额分）



资料来源：公司公告，中信建投证券研究发展部

图 78：思立微业务涵盖指纹识别和触控芯片，人机交互能力显著



资料来源：行业资料，中信建投证券研究发展部

屏下光学是当前智能机指纹识别的主要看点，汇顶科技领先，思立微和神盾紧随其后。（1）汇顶科技：采用自研算法，采用 CMOS 光学方案，可用于 OLED 和 LCD 屏幕，目前市占率超 90%；（2）神盾股份：采用自研算法，采用 CMOS 光学方案，并与第三方算法公司合作增强算法进度，可用于 OLED 屏幕；（3）思立微：采用第三方算法，采用 CMOS 光学方案，可用于 OLED 屏幕，率先在 OPPO R7 上独家供应屏下光学指纹芯片。

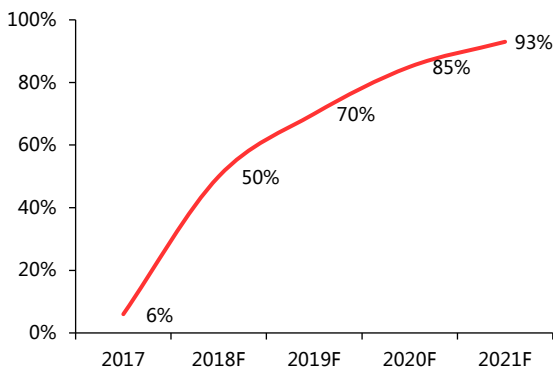
思立微布局屏下光学、超声波等多种指纹识别方案，紧跟市场需求。在背面/侧面指纹识别方案领域，公司已研发出针对背面的大尺寸极低成本指纹识别方案和针对侧面的超窄条高灵敏度高可靠性方案；超声波指纹识别方案上，思立微的超声 MEMS 方案研发成功并计划 19 年量产；同时完成光学指纹识别产品规模化出货。

目前，屏下光学指纹芯片实现量产的只有汇顶科技、思立微和神盾股份三家，思立微已完成第二代升级，推出系统级封装的屏下光学指纹识别，还开发出了针对 5G 应用的产品。因此，思立微技术被替代的风险较小，有望凭借其技术优势，快速响应市场需求，占据屏下光学、超声波等新方案的一定市场份额。

需求方面，智能手机全面屏渗透率和指纹识别渗透率提升，思立微将受益于屏下指纹技术的推广。根据 CINNO 的预测，2017 年全面屏在智能机市场的渗透率为 6%，2018 年会提升至 50%，后续逐步上升至 2021 年的 93%。而从指纹识别渗透率看，预计全球和中国的渗透率 2019 年将达到 80% 以上。全面屏趋势带动屏下指纹需求提升，带动相应屏下指纹模组及芯片包括光学、超声波等方案的出货。

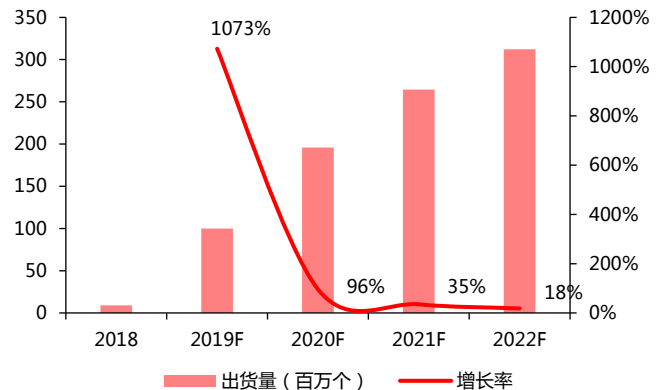
根据 IHS Market 预计，2018 年全球屏下指纹模组的出货量为 900 万个，2019 年有望突破一亿个，2022 年将突破 3 亿个。从 2018H2 和 2019H1 发布的新机来看，越来越多的中高端手机搭配屏下指纹芯片，预计 2019 年以及 2020 年，屏下指纹芯片将开始成为智能手机中高端产品的普遍配置。作为少数掌握屏下指纹技术的供应商之一，思立微有望受益于此轮技术的更迭。

图 79：2017-2021 年智能手机市场全面屏覆盖率预测



资料来源: CINNO, 中信建投证券研究发展部

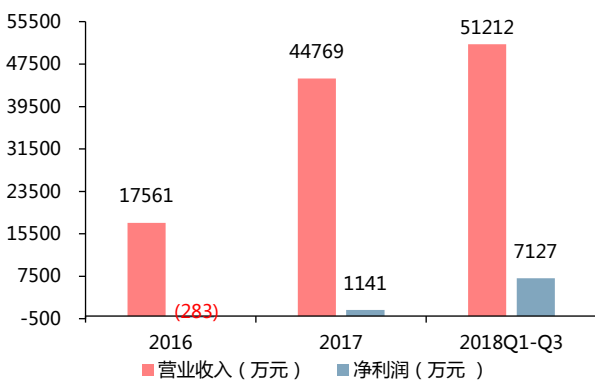
图 80：屏下指纹识别模组出货量预测



资料来源: IHS Market, 中信建投证券研究发展部

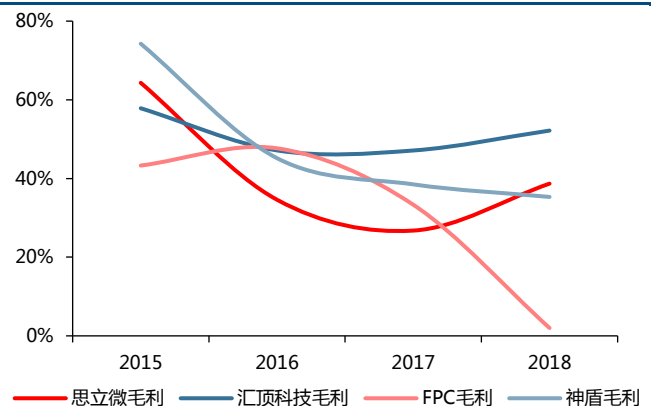
财务方面，思立微通过调整经营战略，成功实现营收快速增长，综合毛利率回升。2016 年，思立微调整经营战略，加大对一线品牌手机的指纹芯片产品的研发，由于早期产品计提大额存货减值损失，研发投入使得净利润为负。2017 年指纹识别芯片投入市场，营收实现 152% 增长，并扭亏为盈。2018 年 1-9 月实现业务收入 0.5 亿元，其中指纹识别芯片占比 90%，触控芯片占比 10%，综合毛利率 38.69%，营业收入持续增长，综合毛利率回升，超过神盾股份和 FPC（2018 年，FPC 因为存货减值和产品结构调整，毛利几乎为 0）。

图 81：2016-2018Q3 思立微营收和净利润快速增长



资料来源: 公司公告, 中信建投证券研究发展部

图 82：2015-2018 指纹识别芯片各厂商毛利率比较



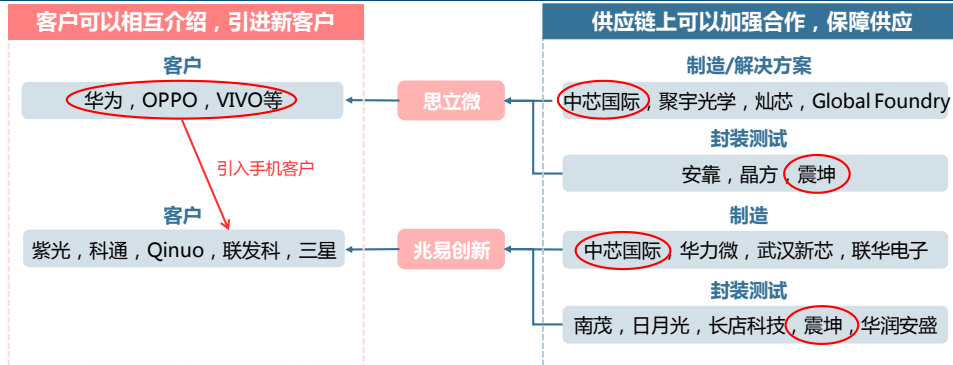
资料来源: 公司公告, 中信建投证券研究发展部

收购完成后，兆易创新将协同思立微迎来全方位升级，实现产业协同：

1) 供应链协同。相比存储芯片，指纹传感器对晶圆的消耗量更大，思立微为 Fabless 模式，依赖供应商的晶圆供应，65% 的晶圆采购来自于中芯国际。而兆易创新 62% 的晶圆供应来自中芯国际，同时也是中芯国际的重要客户，2016 年采购金额在中芯国际客户的 20%，拥有一定的话语权。因此，兆易创新与思立微两者是中芯国际的重要客户，加强与中芯国际的合作，晶圆供应有望得到保障。

2) 客户群体的协同。兆易创新与思立微的下游领域包括消费电子、工控等领域，客户群体有所重叠。思立微是华为、OPPO 和 vivo 的指纹识别芯片供应商，兆易创新可借思立微将自己的 MCU 和 Flash 产品打入一线手机品牌厂商的供应链。此外，思立微的产品也有望导入兆易创新的主流客户。

图 83：兆易创新和思立微可实现供应链和客户的协同



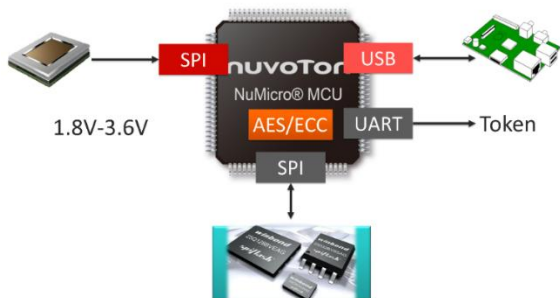
资料来源：公司公告，行业资料，中信建投证券研究发展部

3) **MCU、NAND Flash 和指纹识别的协同。** 指纹识别系统往往包括指纹识别传感器、MCU、存储器，这意味着兆易创新可将自己的 MCU 和 SPI Flash 用于思立微的指纹识别系统中。以 Nuvoton 的指纹识别 MCU 为例，其 32 位 192MHz MCU 基于 ARM 构架，连接第三方指纹识别传感器，同时搭配一枚华邦的低容量 512KB SPI Flash，组成指纹识别系统。兆易创新的产品链中同样拥有 ARM Cortex M4 指纹识别芯片，因此兆易创新可将自身的产品与思立微产品进行组合，提供更优的解决方案，具备平台化供应能力，和价格优势。

4) **布局物联网的协同。** 指纹识别在智能手机上得到大规模的应用，随着市场竞争越来越激烈，不少指纹识别厂商开始把目光转向笔电和物联网市场，比如智能门锁、智能家居、车载等应用场景。兆易创新已布局物联网，拥有 Cortex M4 MCU 产品线，包括专用于指纹识别的 168MHz 指纹识别 MCU，可与思立微指纹识别方案结合，提供一站式解决方案。

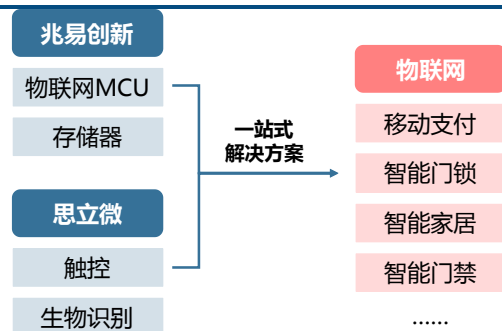
兆易创新通过自身的存储（NOR、SLC NAND）和计算（MCU）能力，结合思立微触控和指纹的感知能力，有望实现物联网“感知+计算存储+连接”三大环节中的前两大能力布局，卡位物联网新赛道，打开成长空间。

图 84：Nuvoton 的指纹识别 MCU 拆解图



资料来源：Nuvoton，中信建投证券研究发展部

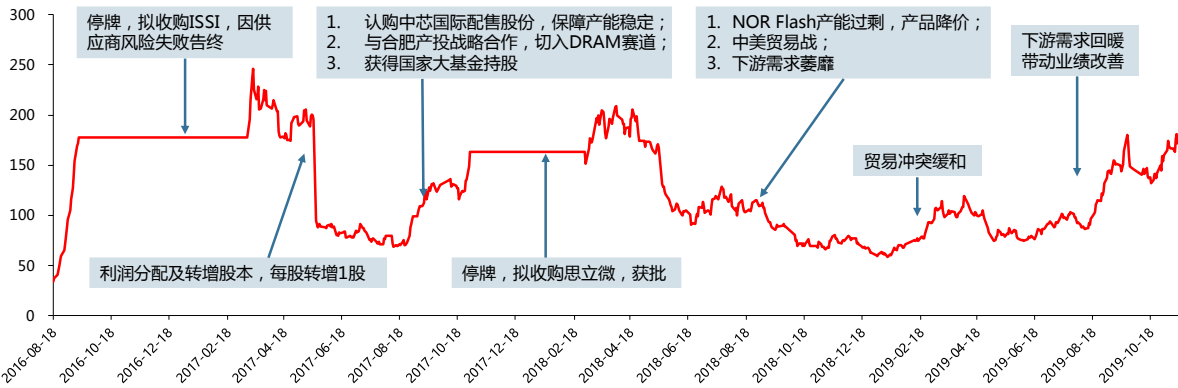
图 85：兆易创新、思立微产品组合可布局物联网



资料来源：公司公告，中信建投证券研究发展部

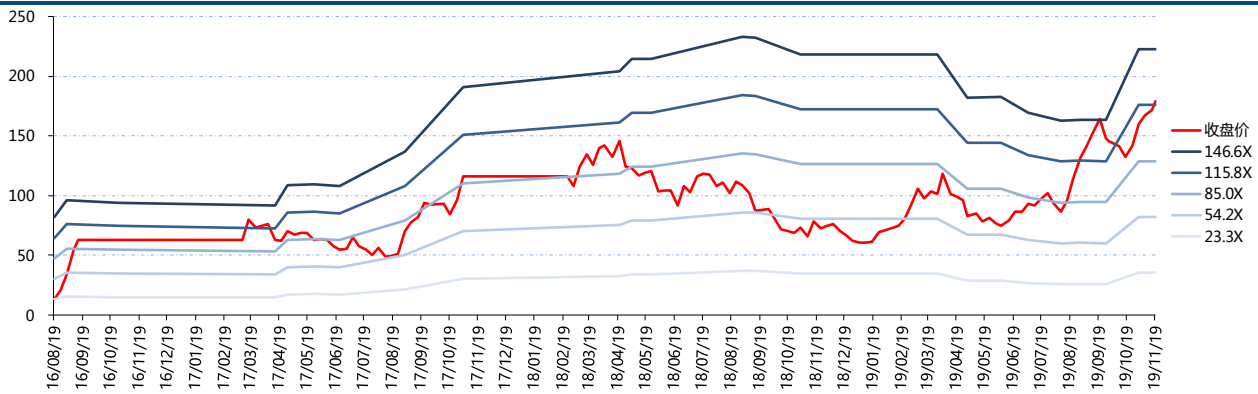
五、附录

图 86：兆易创新历史股价及影响因素（不复权）（截止到 2019.11.19）



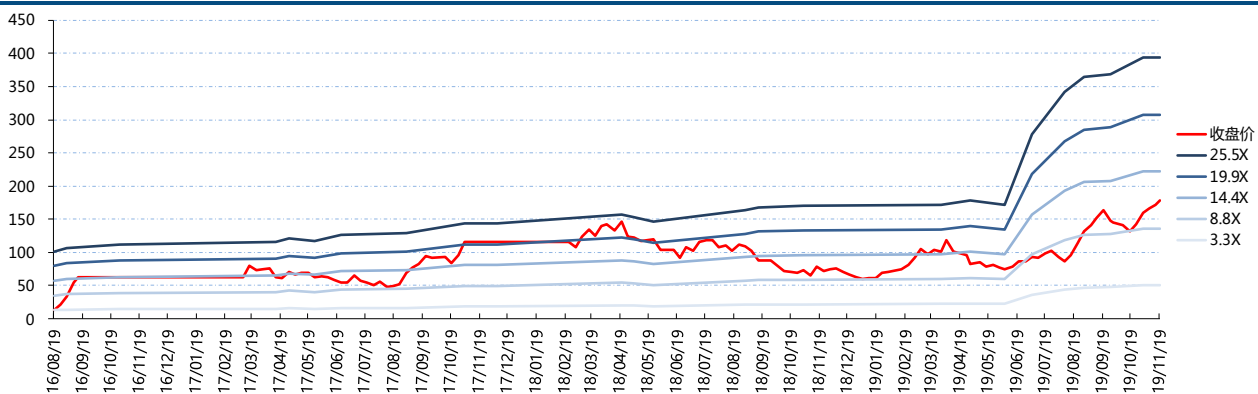
资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

图 87：兆易创新 PE Band（截止到 2019.11.19）



资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

图 88：兆易创新 PB Band（截止到 2019.11.19）

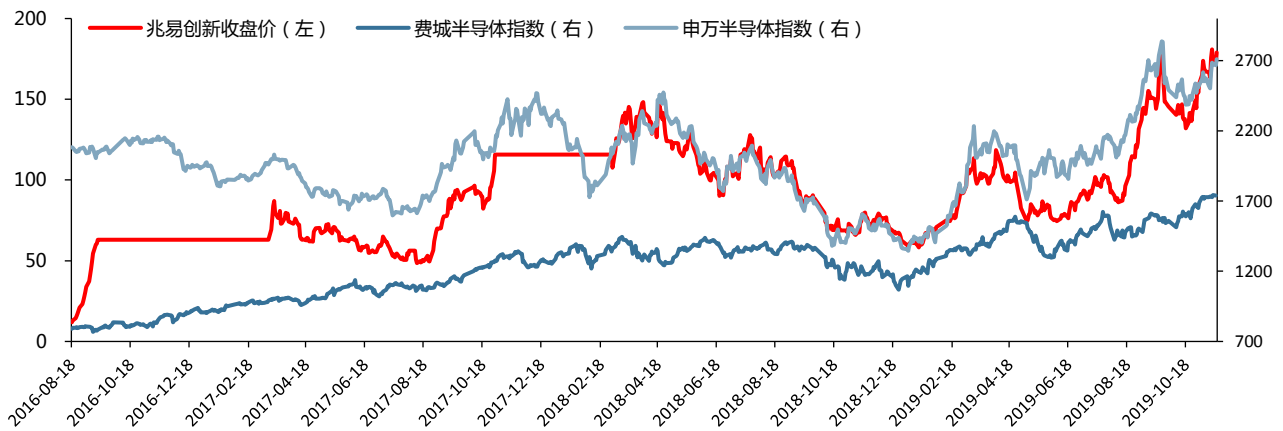


资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

表 19：可比公司估值表（采取 2019.11.19 收盘价）

证券代码	证券简称	市值 (亿元)	PE					PB				2018毛利率	2018净利率	2018ROE
			2018A	2019E	2020E	2021E	TTM	2018A	2019E	2020E	2021E			
603986.SH	兆易创新	574.0	43.8	84.2	53.9	43.6	117.9	9.4	11.1	9.4	8.0	38.3%	18.0%	22.2%
300327.SZ	中颖电子	65.3	25.0	33.3	26.9	21.2	36.9	4.9	6.4	5.8	4.8	43.8%	21.3%	20.5%
300223.SZ	北京君正	128.0	270.9	89.4	68.8	54.8	222.7	3.2	5.3	4.9	4.5	39.9%	5.2%	1.2%
603501.SH	韦尔股份	1,102.0	96.5	182.9	63.3	46.9	3,935.9	8.2	29.1	16.5	11.9	23.4%	2.9%	10.1%
688008.SH	澜起科技	790.0	-	87.8	71.8	58.0	86.1	-	12.3	10.2	8.6	70.5%	41.9%	37.1%
300782.SZ	卓胜微	443.0	-	104.9	69.8	52.3	127.4	-	37.8	24.0	16.6	51.7%	28.6%	41.3%

资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部（备注：除兆易创新外，其他公司估值均采用 wind 一致预期）

图 89：兆易创新股价（前复权）、费城半导体指数和申万半导体指数（截止到 2019.11.19）


资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

风险提示：全球宏观经济波动影响消费需求；DRAM 项目进展不及预期；AMOLED 和 TDDI 市场技术替代导致 NOR Flash 需求不及预期；新技术替代致使屏下光学指纹需求不及预期等。

财务报表预测
利润表（百万元）

	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入	2246	3341	5003	6719
营业成本	1387	2019	2993	4085
毛利	859	1322	2010	2634
% 营业收入	38.3%	39.6%	40.2%	39.2%
营业税金及附加	11	17	25	34
% 营业收入	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
销售费用	77	110	160	228
% 营业收入	3.4%	3.3%	3.2%	3.4%
管理费用	126	478	710	988
% 营业收入	5.6%	14.3%	14.2%	14.7%
财务费用	-24	-5	-22	-24
% 营业收入	-1.1%	-0.1%	-0.4%	-0.4%
资产减值损失	73	0	0	0
公允价值变动收益	0	0	0	0
投资收益	3	10	10	10
营业利润	598	732	1146	1419
% 营业收入	26.6%	21.9%	22.9%	21.1%
营业外收支	19	8	8	8
利润总额	436	740	1154	1427
% 营业收入	19.4%	22.1%	23.1%	21.2%
所得税费用	32	55	85	106
净利润	404	685	1069	1321
归属于母公司所有者的净利润	405.0	681.4	1063.3	1314.0
少数股东损益	-1	4	6	7
EPS（元/股）	1.26	2.13	3.32	4.10

现金流量表（百万元）

	2018A	2019E	2020E	2021E
经营活动现金流净额	620	418	813	1055
取得投资收益收回现金	7	2	2	2
长期股权投资	0	0	0	0
无形资产投资	0	-238	-20	-20
固定资产投资	-297	-267	-120	-164
其他	13	0	0	0
投资活动现金流净额	-285	-503	-138	-182
债券融资	0	0	0	0
股权融资	48	2709	0	0
银行贷款增加（减少）	54	-478	0	0
筹资成本	91	-98	-138	-173
其他	-185	0	0	0
筹资活动现金流净额	8	2133	-138	-173
现金净流量	343	2048	538	700

资产负债表（百万元）

	2018A	2019E	2020E	2021E
货币资金	934	2982	3520	4220
交易性金融资产	0	0	0	0
应收账款	137	205	307	412
存货	629	658	976	1332
预付账款	13	19	27	36
其他流动资产	56	163	241	337
流动资产合计	1769	4428	5671	7144
可供出售金融资产	521	521	521	521
持有至到期投资	0	0	0	0
长期股权投资	11	19	27	35
投资性房地产	0	0	0	0
固定资产合计	253	479	535	621
无形资产	13	244	252	259
商誉	0	0	0	0
递延所得税资产	33	0	0	0
其他非流动资产	262	262	262	262
资产总计	2861	5953	7267	8841
短期贷款	78	0	0	0
应付款项	270	393	582	795
预收账款	20	30	45	61
应付职工薪酬	64	94	139	190
应交税费	19	31	48	60
其他流动负债	176	288	426	585
流动负债合计	627	836	1240	1690
长期借款	213	-187	-187	-187
应付债券	0	0	0	0
递延所得税负债	8	0	0	0
其他非流动负债	115	115	115	115
负债合计	964	764	1168	1618
归属于母公司所有者权益	1897	5185	6089	7206
少数股东权益	0	4	9	17
股东权益	1897	5189	6099	7223
负债及股东权益	2861	5953	7267	8841
基本指标				
EPS	1.264	2.126	3.317	4.099
BVPS	5.92	16.18	19.00	22.48
PE	133.99	79.64	51.04	41.30
PEG	2.79	1.66	1.06	0.86
PB	28.60	10.47	8.91	7.53
EV/EBITDA	85.97	66.03	42.08	33.55
ROE	21.3%	13.1%	17.5%	18.2%

分析师介绍

季清斌：电子行业分析师，执业证书编号：S1440519080007。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

保险组

张博 010-85130905 zhangbo@csc.com.cn
郭洁 010-85130212 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 gaosiyu@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 010-85159274 renshihui@csc.com.cn
黄杉 010-85156350 huangshan@csc.com.cn
李星星 021-68821600 lixingxing@csc.com.cn
金婷 jinting@csc.com.cn
夏一然 xiayiran@csc.com.cn
杨济谦 010-86451442 yangjiqian@csc.com.cn
杨洁 010-86451428 yangjiezgs@csc.com.cn

社保组

吴桑 010-85159204 wusang@csc.com.cn

创新业务组

高雪 010-86451347 gaoxue@csc.com.cn
杨曦 -85130968 yangxi@csc.com.cn
李静 010-85130595 lijing@csc.com.cn
廖成涛 0755-22663051 liaochengtao@csc.com.cn
黄谦 010-86451493 huangqian@csc.com.cn
王罡 021-68821600-11 wanggangbj@csc.com.cn
诺敏 010-85130616 nuomin@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
沈晓瑜 shenxiaoyu@csc.com.cn
翁起帆 021-68821600 wengqifan@csc.com.cn
章政 zhangzheng@csc.com.cn
范亚楠 021-68821600 fanyanan@csc.com.cn
李绮绮 021-68821867 liqiqi@csc.com.cn
薛皎 021-68821600 xuejiao@csc.com.cn
王定润 021-68801600 wangdingrun@csc.com.cn

深广销售组

曹莹 0755-82521369 caoyingzgs@csc.com.cn
张苗苗 020-38381071 zhangmiaomiaocsc.com.cn
许舒枫 0755-23953843 xushufeng@csc.com.cn
程一天 0755-82521369 chengyitian@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