

多业务驱动，存储龙头进入发展新阶段

兆易创新（603986.SH）首次覆盖

核心结论

NOR Flash景气度上行，公司产品供不应求。行业龙头业绩均在2019Q2反转，产品价格也止跌回升，行业结束下行周期进入上行通道。目前公司产品供不应求，其中TWS耳机就为公司NOR业务贡献超过10%的收入。2020年，公司NOR Flash制程将开始切换到55nm，同一片wafer能提高约30%Die的产出，在未来下游市场需求强力拉动下（高发展细分市场有望单年为NOR市场带来10亿美元增量），公司产能不会成为收入提升瓶颈。

SLC NAND收入有翻数倍空间，DRAM打开公司成长天花板。公司NAND正逐步从38nm切换到24nm，产品技术和产能问题逐步得到解决，短期内收入有翻倍空间，长期收入有望突破10亿元；通过与长鑫存储合作（已于2019年下旬批量出货），公司成功切入了DRAM千亿美金级市场，完成了NOR、NAND和DRAM存储全产业布局，彻底打开了公司成长天花板。

MCU和传感器双管齐下，全面布局IOT。中国MCU市场规模接近300亿元，而国产化率不足10%。公司是内资32位MCU最大供应商，产品实现了低中高端全覆盖，即将出货技术难度最高的车载MCU（已完成车规级质量认证），MCU收入有望长期保持30%以上增长；公司于2019年6月完成思立微并表，产品线扩展至传感器领域，至此针对IOT领域，公司可提供MCU、Flash和传感器三大类产品，在物联网领域的布局已经形成闭环。

投资建议：我们预测公司2019-2021年归母净利为6.92/11.11/14.42亿元，EPS为2.16/3.46/4.49元，目前股价对应87/54/42倍动态PE，公司是国内唯一的存储产业全布局的标的，根据Wind一致预期，2020年半导体龙头平均PE为64倍，我们看好公司未来的发展，给予公司2020年66倍目标PE，对应股价228.36元，首次覆盖，给予“买入”评级。

风险提示：NOR Flash产品价格下滑风险；NOR Flash和SLC NAND Flash

核心数据

	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入（百万元）	2,030	2,246	3,335	4,776	6,385
增长率(%)	36.3%	10.6%	48.5%	43.2%	33.7%
净利润（百万元）	398	405	692	1,111	1,442
增长率(%)	127.6%	1.9%	70.9%	60.6%	29.8%
每股收益（EPS）	1.24	1.26	2.16	3.46	4.49
市盈率（P/E）	146.8	144.0	87.27	54.48	41.98
市净率（P/B）	21.0	27.3	11.2	9.4	7.7

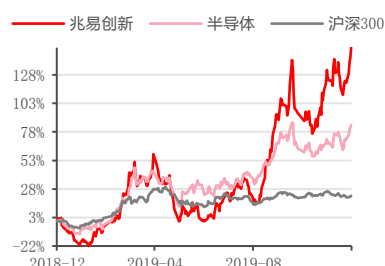
数据来源：公司财务报表，西部证券研发中心

公司评级

买入

股票代码	603986
前次评级	
评级变动	首次
当前价格	188.50

近一年股价走势



分析师

邢开允	S0800519070001
xingkaiyun@research.xbmail.com.cn	

联系人

左磊	
zuolei@research.xbmail.com.cn	

相关研究

索引

内容目录

投资要点	6
关键假设	6
区别于市场的观点	6
股价上涨催化剂	6
估值与目标价	6
兆易创新核心指标概览	7
一、十余年发展史，公司完成存储产业全布局	8
1.1 从存储产业起步，业务逐步拓展到 MCU 和传感器	8
1.2 营收稳定增长，盈利领先同行	9
1.2.1 营收稳定增长，盈利能力在 2019 年回升	9
1.2.2 财务指标显著优于同行，公司盈利能力强	10
二、NOR Flash 景气度持续上行，SLC NAND 有望成为另一大收入来源	13
2.1 NOR Flash 行业集中度高，公司是全球第三大供应商	16
2.2 NOR Flash 迈入景气周期，下游需求多样化	17
2.2.1 智能手机屏幕：AMOLED&TDDI	17
2.2.2 IOT：可穿戴设备&IOT 模块	18
2.2.3 高端市场：智能汽车&5G 基站	20
2.3 深度受益于下游市场发展，兆易 NOR Flash 收入快速增长	22
2.2 SLC NAND：与 NOR Flash 具有协同效应，利基存储发展的第二条路	23
三、MCU、传感器双管齐下，全面布局 IOT	25
3.1 MCU 技术不断进步，集成度持续提升	25
3.2 MCU 市场竞争格局高度集中，中国厂商仍在追赶	25
3.3 下游市场需求提升，全球 MCU 市场规模突破 200 亿美元	27
3.4 公司是内资 MCU 龙头，前瞻性布局 RISC-V 内核 MCU	28
3.5 收购思立微，进一步加强 IOT 布局	30
四、携手长鑫存储进入 DRAM 领域，打开公司成长天花板	31
4.1 DRAM 是最大的半导体细分市场，全球市场规模接近 1000 亿美元	31
4.2 全球 DRAM 市场由国外垄断，我国正奋起直追	32
4.3 移动式 DRAM 需求稳定，未来最大增长来自于车载和数据中心	33
4.4 携手长鑫存储进入 DRAM 领域，打开公司成长天花板	34

图表目录

图 1：兆易创新核心指标概览图	7
-----------------------	---

图 2: 公司发展历程	8
图 3: 公司产品	8
图 4: 公司股权结构	9
图 5: 2015-2019 前三季度公司营收持续增长	9
图 6: 2015-2019 前三季度公司归母净利润持续增长	9
图 7: 2017-2019 前三季度公司毛利率、净利率较为稳定	10
图 8: 公司两大业务营业收入及毛利率	10
图 9: 2019Q2 兆易 NOR Flash 收入占比远高于旺宏、华邦电	10
图 10: 2015-2019 前三季度营收对比	11
图 11: 2015-2019 前三季度归母净利润对比	11
图 12: 2019 年兆易创新单季度营收增速快于旺宏、华邦电	11
图 13: 行业上行周期中兆易创新毛利率单季度显著高于旺宏、华邦电	12
图 14: 2015-2019 前三季度销售毛利率对比	12
图 15: 2015-2019 前三季度销售净利率对比	12
图 16: 2015-2019 前三季度存货周转天数对比	13
图 17: 2015-2019 前三季度应收账款周转天数对比	13
图 18: 2015-2019 前三季度资产负债率对比	13
图 19: 2015-2019 前三季度平均现金流量比率对比	13
图 20: 存储芯片分类	14
图 21: 3D NAND 闪存对比 2D 有着寿命优势	14
图 22: 3D NAND 技术不断进步	14
图 23: SLC 技术结构最为简单	15
图 24: SLC 单存储单元存储量最低	15
图 25: 2019Q3 兆易首次成为全球前三大 NOR Flash 供应商	16
图 26: IOT 应用框图	18
图 27: 5G 基站需要 NOR Flash 的支持	20
图 28: NOR Flash 车载应用系统框图	21
图 29: 全球大容量 NAND Flash 价格持续下滑 (美元)	24
图 30: 采用 ARM 架构的 MCU	25
图 31: 全球 MCU 竞争格局高度集中	26
图 32: 中国 MCU 市场由外资主导	26
图 33: 全球 MCU 各领域应用占比	27
图 34: 中国 MCU 各领域应用占比	27
图 35: 全球 MCU 市场规模及预测	28
图 36: 中国 MCU 市场规模稳定增长	28
图 37: 公司 MCU 业务收入快速增长	28
图 38: 2016-2018 公司 MCU 毛利率保持 40%以上	28
图 39: GD32 系列 MCU“百货商店”	29

图 40: 思立微综合毛利率在 2018 年大幅回升	30
图 41: 指纹识别产品是思立微最主要产品	30
图 42: 存储 IC 是最大的半导体市场	31
图 43: DRAM 是最大的存储细分市场	31
图 44: 存储器市场规模占比持续提升	32
图 45: 全球 DRAM 存储器市场规模 (亿美元)	32
图 46: 全球存储芯片专利主要申请企业及其申请趋势	33
图 47: 在中国申请存储专利的主要企业及其申请趋势	33
图 48: DRAM 下游市场分布情况	34
图 49: DRAM 不同下游市场需求增长率	34
图 50: 云数据中心服务器出货量占比持续提升	34
图 51: 云数据中心交换机在整体市场占主导	34
图 52: DRAM 不同制程对应不同技术	35
图 53: 合肥长鑫、长鑫存储、睿力集成关系	35
图 54: 合肥长鑫重要时间节点	36
表 1: 不同类型 Flash 的主要参数的比较	15
表 2: NAND Flash、NOR Flash 性能各有优劣	15
表 3: 五大巨头产品应用领域有所差异	16
表 4: NOR Flash 高发展市场总规模	17
表 5: AMOLED&TDDI 细分市场 NOR Flash 规模测算	18
表 6: 可穿戴设备 NOR Flash 市场增量测算 (不包括 TWS 耳机)	19
表 7: 应用于 TWS 耳机的 NOR Flash 市场规模迅速增长	19
表 8: IOT 模块 NOR Flash 市场增量测算	19
表 9: 应用于 5G 基站的 NOR Flash 市场规模迅速增长	21
表 10: 车载 NOR Flash 市场增量测算	21
表 11: 兆易创新 NOR Flash 型号	22
表 12: 应用于 TWS 耳机的 NOR Flash 市场规模迅速增长	22
表 13: 兆易创新 NOR Flash 在高发展市场收入总量	23
表 14: 公司已经量产的 NAND Flash 产品	24
表 15: 不同种类 MCU 及应用领域	25
表 16: 2018 年全球通用 MCU 厂商排名 (百万美元)	26
表 17: 思立微分产品毛利率稳中有升	30
表 18: 公司收购思立微募集资金使用情况说明 (万元)	30
表 19: 2019Q1 全球 DRAM 市场竞争格局	32
表 20: 中国大陆正在兴建的存储器芯片生产线	33
表 21: 公司非公开发行股票投入项目明细	36
表 22: 2019 年-2021 年兆易创新分项业务收入 (百万元) 及毛利率	37

表 23: 可比公司估值对应 2020 年平均 PE64 倍.....	38
表 24: 公司绝对估值每股股价 214.89 元	38
表 25: FCFF 估值敏感性分析	38

投资要点

关键假设

NOR Flash: 在营收方面,我们假设公司产能未来三年能够顺利稳定提升,NOR Flash 价格保持稳定,预计 2019-2021 年 NOR Flash 营收分别为 21.52/28.11/36.54 亿元。在毛利率方面,大容量产品(毛利率更高)出货占比持续提升,预计 2019-2021 年毛利率分别为 39.50%/41.00%/42.00%。

NAND Flash: 在营收方面,公司 NAND 制程在从 38nm 向 24nm 切换,假设公司产能迅速提升,产品价格保持稳定,预计 2019-2021 年 NAND Flash 营收分别为 1.68/3.99/7.58 亿元。在毛利率方面,假设全球 SLC NAND Flash 价格保持稳定,公司产品良率能够顺利提升,预计未来三年毛利率保持稳定,分别为 35.00%/35.00%/35.00%。

MCU: 在营收方面,公司产品覆盖程度不断提升,一方面能够抓住短期爆品市场,另一方面也在车载、工控高端领域不断渗透,预计 2019-2021 年公司 MCU 收入分别为 5.66/8.21/12.31 亿元;在毛利率方面,公预计未来三年毛利率稳定增长,分别为 44.00%/44.50%/45.00%。

区别于市场的观点

市场认为,公司所处的存储行业为周期性行业,主营业务 NOR Flash 的周期波动比较明显,如果明年 NOR Flash 景气度有所下滑,公司的业绩波动会比较大。

我们认为,首先,NOR Flash 多个下游需求快速提升,需求端看不到回落迹象,从供给端看,旺宏和华邦电(IDM)产能提升困难,因此 NOR 价格维持稳定的概率较高;其次,公司对成本的控制显著优于台企,低端 cost-down 产品盈利不弱,且公司大容量产品占比快速提升;最后,公司的 SLC NAND 和 MCU 业务收入发展空间大,能够平滑 NOR Flash 价格波动影响。

股价上涨催化剂

短期:公司是苹果 AirPods NOR Flash 的主力供应商,明年苹果 AirPods3 有望内置 256M NOR Flash, AirPods 的火爆热销将带动公司业绩增长。

长期:从 NOR Flash 业务看,NOR 的下游需求稳定增长,公司 NOR Flash 业务长期发展无虞;从 SLC NAND 和 MCU 来看,公司在这两个业务上有很大的市占率提升空间;从 DRAM 业务来看,2019 年 9 月,合肥长鑫 8Gb DDR4 内存已经投产,如果长鑫一期能够满产,将占全球 DRAM 产能的 10%,收入规模将是千亿级别,将彻底打开公司收入天花板。

估值与目标价

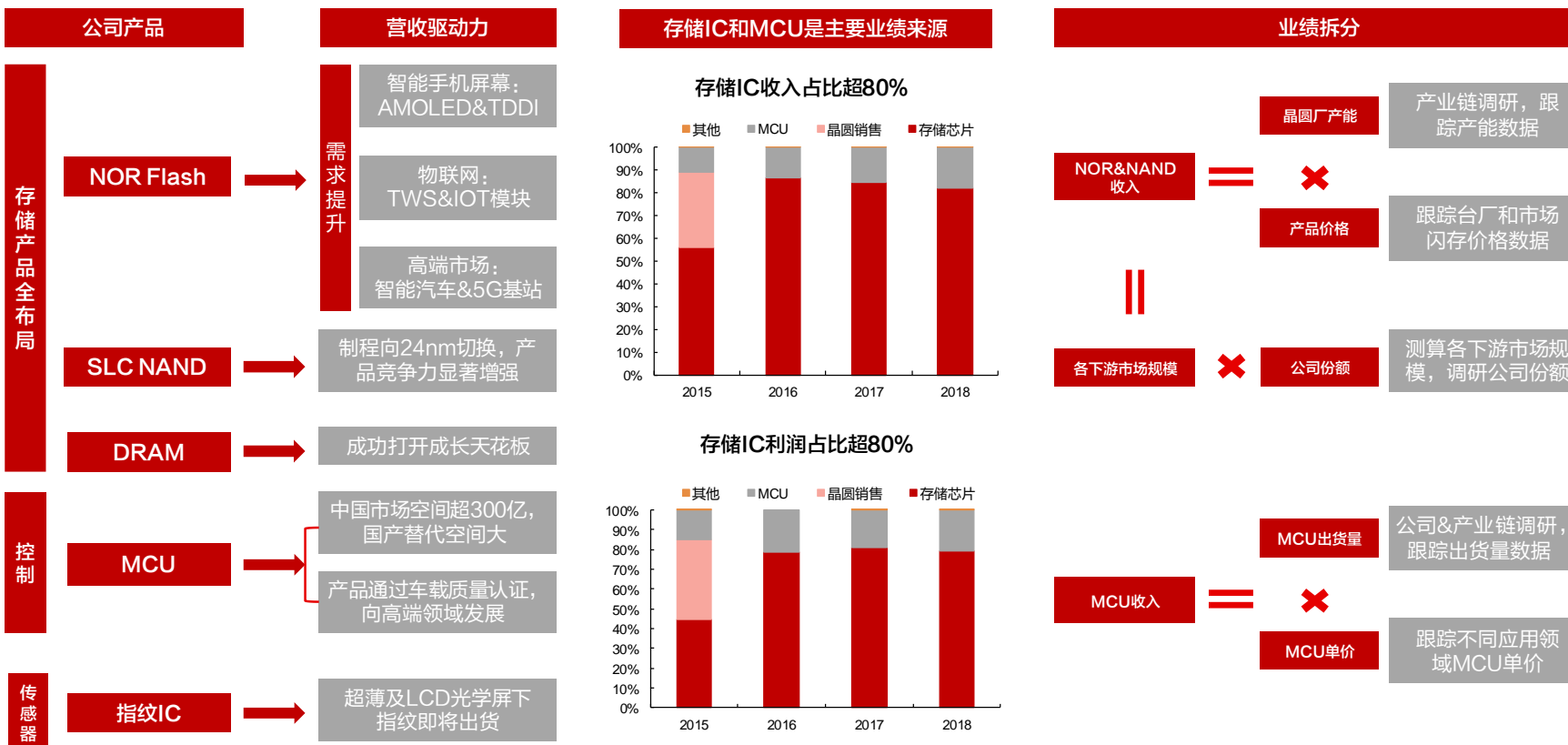
我们预测公司 19-21 年营业收入分别为 33.35/47.76/63.85 亿元,同比增速为 48.51%/43.19%/33.69%,归属于母公司股东的净利润分别为 6.92/11.11/14.42 亿元,同比增速分别为 70.88%/60.59%/29.75%,EPS 分别为 2.16/3.46/4.49 元。选取半导体行业紫光国微(002049.SZ)、汇顶科技(603160.SZ)、卓胜微(300782.SZ)和圣邦股份(300661.SZ)作为可比公司,根据 Wind 一致性预期,可比公司 2020 年平均 PE 为 64 倍。公司是国内仅有的存储产业全覆盖标的,未来发展潜力大,给予目标 2020 年 66 倍 PE 估值,目标价为 228.36 元,首次覆盖,给予“买入”评级。

兆易创新核心指标概览

图 1：兆易创新核心指标概览图



公司成立于2005年，存储业务包括NOR Flash、NAND Flash和DRAM，是内资唯一一个存储全产业链布局的企业，同时业务不断向MCU、传感器等领域渗透，在物联网领域的布局已经形成闭环，未来众多业务将共同拉动公司业绩增长。



资料来源：公司官网，西部证券研发中心

一、十余年发展史，公司完成存储产业全布局

1.1 从存储产业起步，业务逐步拓展到MCU和传感器

十余年发展史，研发创新是公司的灵魂。公司成立于2005年4月，是一家以中国为总部的全球化芯片设计公司。自成立之初，研发创新便是公司的灵魂，凭借这种创新的精神，公司先后进入了SRAM、NOR FLASH、NAND FLASH、DRAM和指纹识别IC领域，并迅速在多个领域做大做强，成为中国存储行业的“希望之光”。

图2：公司发展历程



资料来源：公司官网，西部证券研发中心

现有业务布局分为存储、控制和传感器三大方向，产品覆盖面广。公司主要产品为 NOR Flash、NAND Flash、MCU 及指纹传感器，广泛应用于手持移动终端、消费类电子产品、个人电脑及周边、网络、电信设备、医疗设备、办公设备、汽车电子及工业控制设备等各个领域。公司产品在2010、2011及2012连续三年被工信部授予“‘中国芯’最佳市场表现奖”。

图3：公司产品

产品	分类	介绍	下游应用
NOR Flash	存储	通用SPI接口的Flash存储器，主要产品分为1.8V、3.0V、2.5V工作电压系列，容量从512k到512兆	无线路由器、PC外设、STB、存储
SLC NAND		主要产品为GD5F系列产品，电压分为3V和1.8V系列，容量可提供从1Gbits到4Gbits	功能手机、低端智能手机、数据卡、STB、TV
DRAM		规格为10nm 8Gb LPDDR4	语音声控、影像识别，汽车传感
MCU	控制	主要为基于ARM Cortex-M 系列32位通用MCU产品，并推出全球首个基于RISC-V内核的GD32V系列32位通用MCU产品	工业自动化、人机界面、电机控制、安防监控、智能家居家电、物联网、变频控制
指纹IC	传感器	运用MEMS超声技术，在10MHz频点转换效率可达1.5%	智能移动互联网终端、工控、汽车、物联网

资料来源：公司官网，西部证券研发中心整理

公司股权结构稳定，大股东产业经验丰富。公司第一大股东是朱一明先生，直接持股 12.53%，与香港赢富德是一致行动人关系，实际对公司 22.05% 的股份有控制权。2017 年，公司引入集成电路产业基金和陕国投两位战略投资者，优化了公司股权结构，目前大股东控股份额和战略投资者股权份合计接近 40%，公司股权结构稳定。公司董事长朱一明先生毕业于清华大学，曾在美国半导体产业工作多年，拥有极深的产业经验。

图 4：公司股权结构



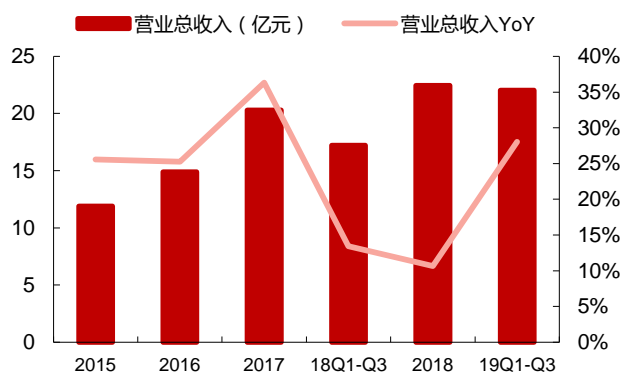
资料来源：Choice，西部证券研发中心

1.2 营收稳定增长，盈利领先同行

1.2.1 营收稳定增长，盈利能力在2019年回升

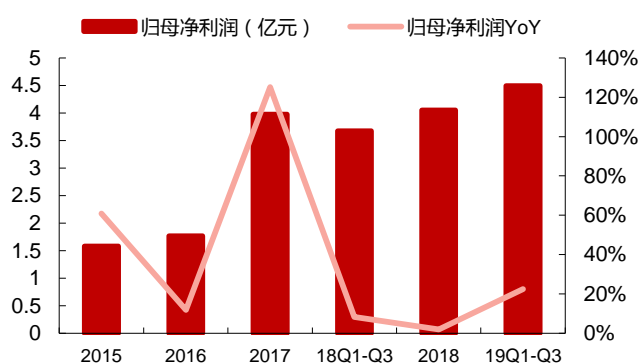
公司营收保持稳定增长，净利润增速始终为正。公司所在的存储行业为典型的周期性行业，2018 年为行业的下行周期，公司的营收增速依然能保持在 10% 以上，归母净利润增速始终为正，反映出兆易创新在客户忠诚度、产品结构、技术研发方面的综合实力。

图 5：2015-2019 前三季度公司营收持续增长



资料来源：Choice，西部证券研发中心

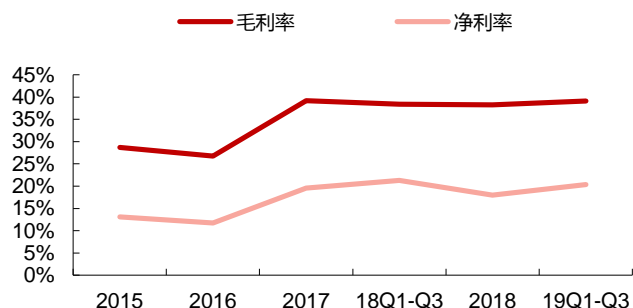
图 6：2015-2019 前三季度公司归母净利润持续增长



资料来源：Choice，西部证券研发中心

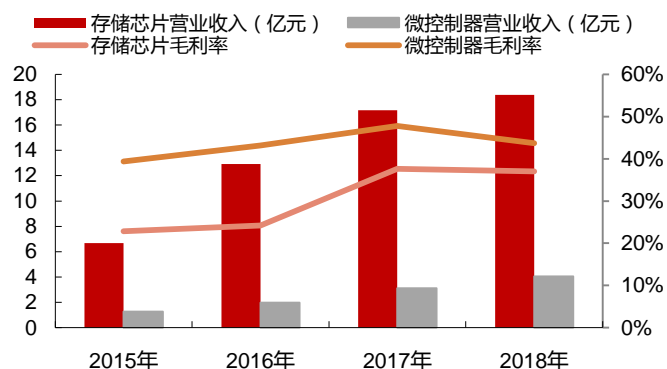
盈利能力总体保持稳定，19年开始逐渐回升。从总体来看，2017-2019 前三季度，公司毛利率和净利率较为稳定，在营收增速放缓的 2018 年，毛利率、净利率仅下降 0.91pct、1.6pct，且在 2019 年前三季度回升修复。从业务分拆来看，存储 IC（主要为 NOR Flash）是公司最主要的产品，占营业收入 80%左右，2017-2018 毛利率稳定在 37%左右；MCU 是公司另一大业务，占营收比例在 20%左右，比重在逐年增加，MCU 的毛利率较存储芯片高，是公司未来重点发展的业务之一。

图 7：2017-2019 前三季度公司毛利率、净利率较为稳定



资料来源：Choice，西部证券研发中心

图 8：公司两大业务营业收入及毛利率

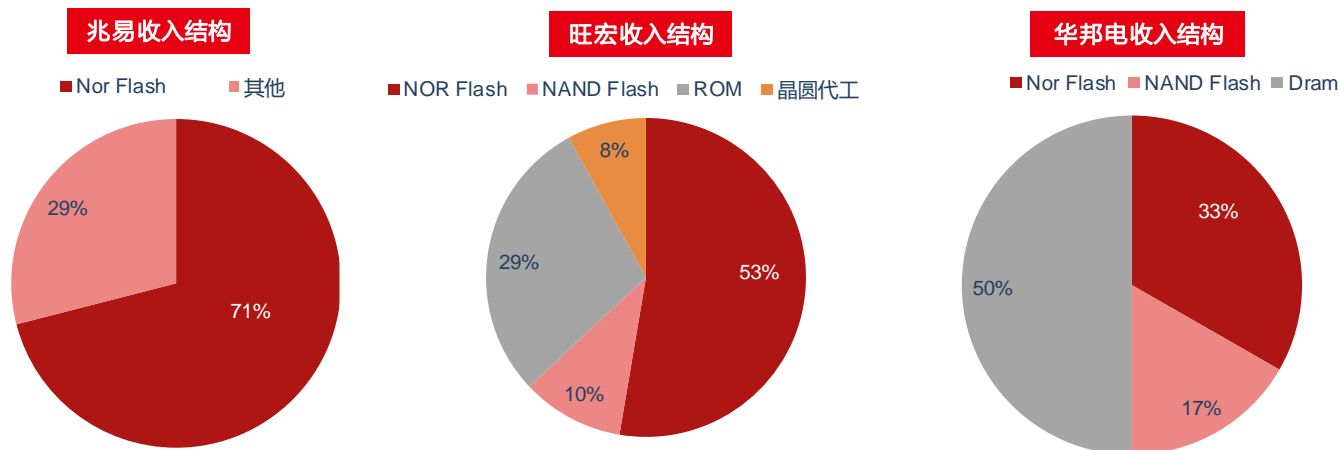


资料来源：Choice，西部证券研发中心

1.2.2 财务指标显著优于同行，公司盈利能力强

公司 NOR Flash 收入占比超过 70%，远高于台湾大厂。根据 CINNO 数据，2019Q2 兆易 NOR Flash 收入占比在 71%左右，而旺宏、华邦电分别为 53%、33%，公司收入结构较旺宏、华邦电更为单一，但 NOR Flash 的业绩弹性较大。

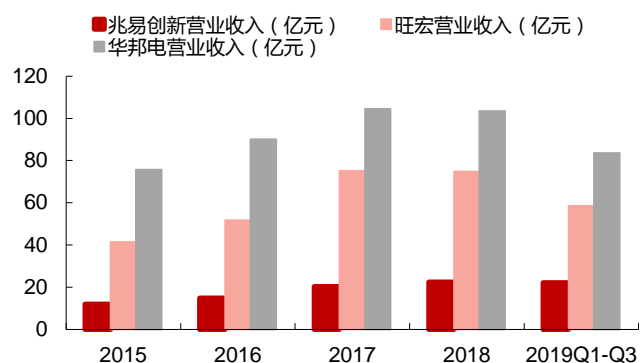
图 9：2019Q2 兆易 NOR Flash 收入占比远高于旺宏、华邦电



资料来源：Wind，CINNO，西部证券研发中心整理

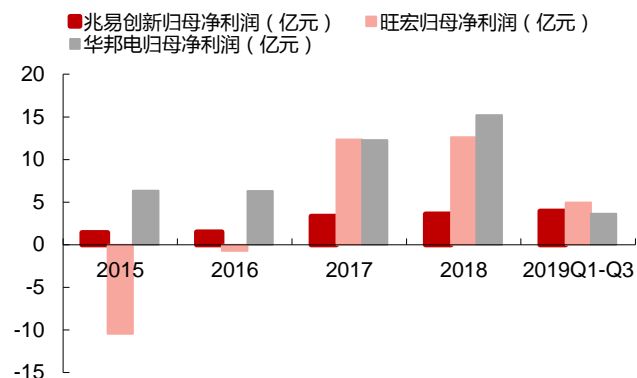
公司收入与台湾大厂仍有差距，净利润已经开始赶上并超越。2019 年前三季度，公司实现营业收入 22.04 亿元，旺宏、华邦电分别实现营业收入 58.53、83.64 亿元，公司由于业务较为单一，收入总量上与台湾大厂仍有差距；2019 年前三季度，公司实现扣非后归母净利润 3.95 亿元，旺宏、华邦电分别为 4.97、3.64 亿元，这是公司归母净利润首次超过台湾大厂，充分展示了公司在行业上周期中盈利能力的巨大提升。

图 10: 2015-2019 前三季度营收对比



资料来源: Wind, 西部证券研发中心

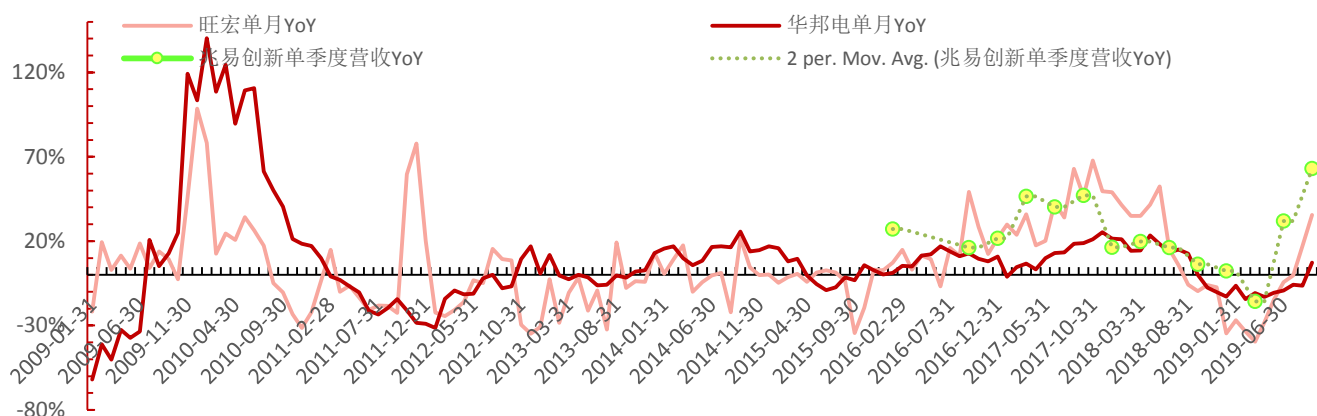
图 11: 2015-2019 前三季度归母净利润对比



资料来源: Wind, 西部证券研发中心

公司业绩在行业上行周期时弹性最大。从历史营收增速数据来看, NOR Flash 行业另外两大企业旺宏 (2344.TW) 和华邦电 (2337.TW) 整体趋势保持一致, 但华邦电的波动程度要弱于旺宏, 这与两者业务构成差异有关, 旺宏 Flash 营收占比超过 60%, 而华邦电 Flash 营收占比不到 50%, 华邦电的 DRAM 业务对其整体业绩有一定的平滑作用。兆易创新的 NOR Flash 收入比例超过 70%, 产品结构较另外两大龙头更为单一, 在 NOR Flash 行业景气度上行时, 公司业绩增长要快于另外两家龙头, 更受益于行业景气度上行。

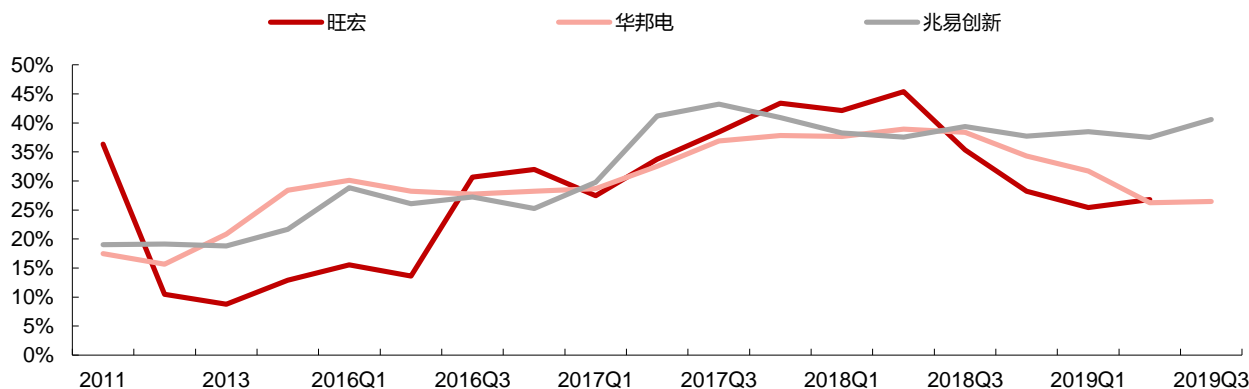
图 12: 2019 年兆易创新单季度营收增速快于旺宏、华邦电



资料来源: Wind, 西部证券研发中心

公司毛利率从 2018 年 Q3 开始显著好于旺宏、华邦电。从历史数据来看, 公司在 2017Q1-2017Q4, 以及 2018Q3-2019Q3 这两段时间内, 毛利率明显跑赢了旺宏和华邦电, 而这两个时间段均为 NOR Flash 景气度爬升、市场供不应求的阶段。

图 13：行业上行周期中兆易创新毛利率单季度显著高于旺宏、华邦电

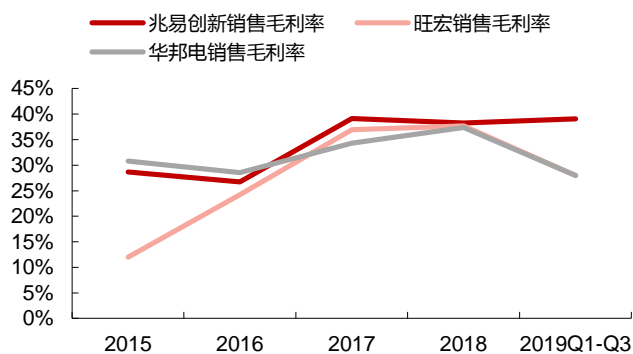


资料来源：Wind,西部证券研发中心

我们认为，出现这种情况主要有三个原因：

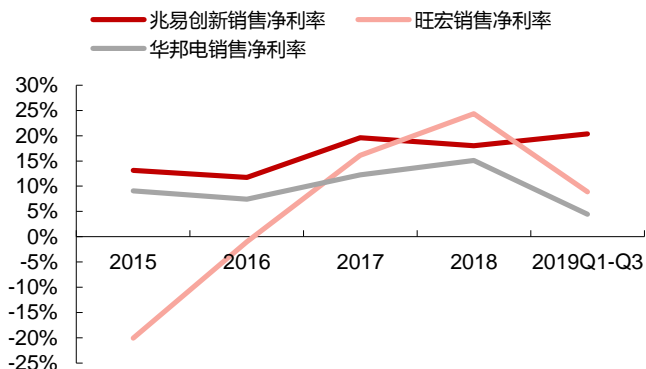
- 1、采用 Fabless 模式的兆易扩产相对更容易，而 IDM 企业扩产顾虑更多，且兆易与中芯国际是战略合作伙伴，扩产难度更低，因此兆易可以较为快速提升营业收入；
- 2、三个企业产品结构不同，NOR Flash 营收在兆易（75%）的占比远高于旺宏（53%）、华邦电（33%），公司业绩更容易受到 NOR Flash 价格周期影响，且公司拥有毛利率更高的 MCU 和指纹 IC 业务，而旺宏、华邦电其他业务表现一般；
- 3、公司在产能有限的情况下，高瞻远瞩地调整了产品结构和客户结构，选择了更为积极的策略，从而成为行业景气度上行最大的受益者，吃到了行业最大的周期红利，也充分显示出公司管理层对市场敏锐的嗅觉。

图 14：2015-2019 前三季度销售毛利率对比



资料来源：Wind，西部证券研发中心

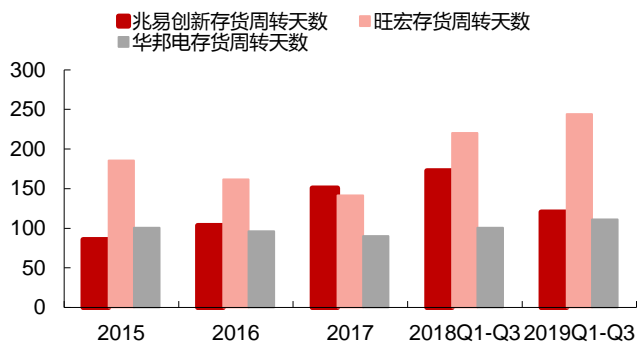
图 15：2015-2019 前三季度销售净利率对比



资料来源：Wind，西部证券研发中心

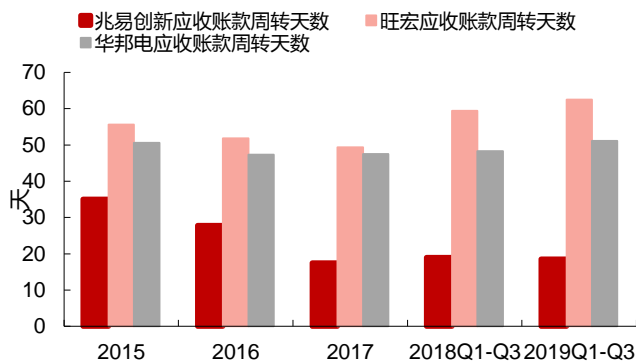
公司产品供不应求，大客户战略效果显著。2019 年前三季度，公司存货周转天数从去年同期的 173 天下降为 120 天，受行业景气度提升和下游需求拉动影响，公司产品已经供不应求，而旺宏受 ROM 库存影响，存货周转天数不降反增，华邦电基本保持稳定。公司的应收账款周转天数长期显著低于竞争对手，且在 2019 年 Q1-Q3 连续三个季度实现下降，充分显示公司大客户战略的成功。

图 16: 2015-2019 前三季度存货周转天数对比



资料来源: Wind, 西部证券研发中心

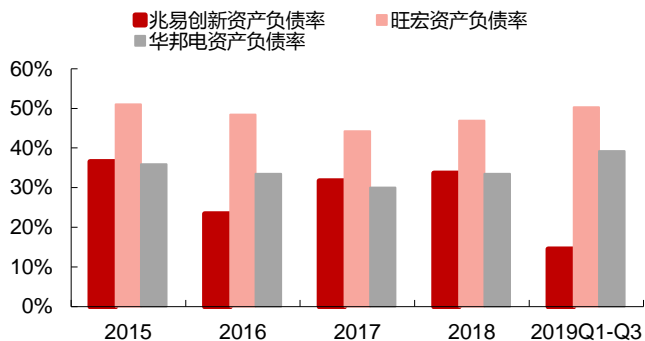
图 17: 2015-2019 前三季度应收账款周转天数对比



资料来源: Wind, 西部证券研发中心

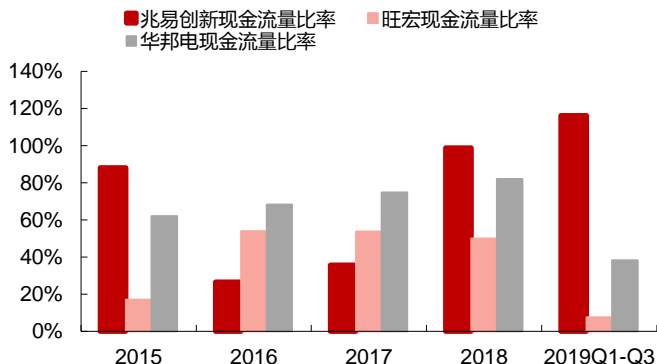
公司债务负担小，经营现金流量健康。由于定增的缘故，公司 2019 年资产负债率显著下降，债务负担小。公司的现金流量比率明显高于同行，充分显示出公司健康的现金流状况，公司产品供不应求，现金持续流入。

图 18: 2015-2019 前三季度资产负债率对比



资料来源: Wind, 西部证券研发中心

图 19: 2015-2019 前三季度平均现金流量比率对比

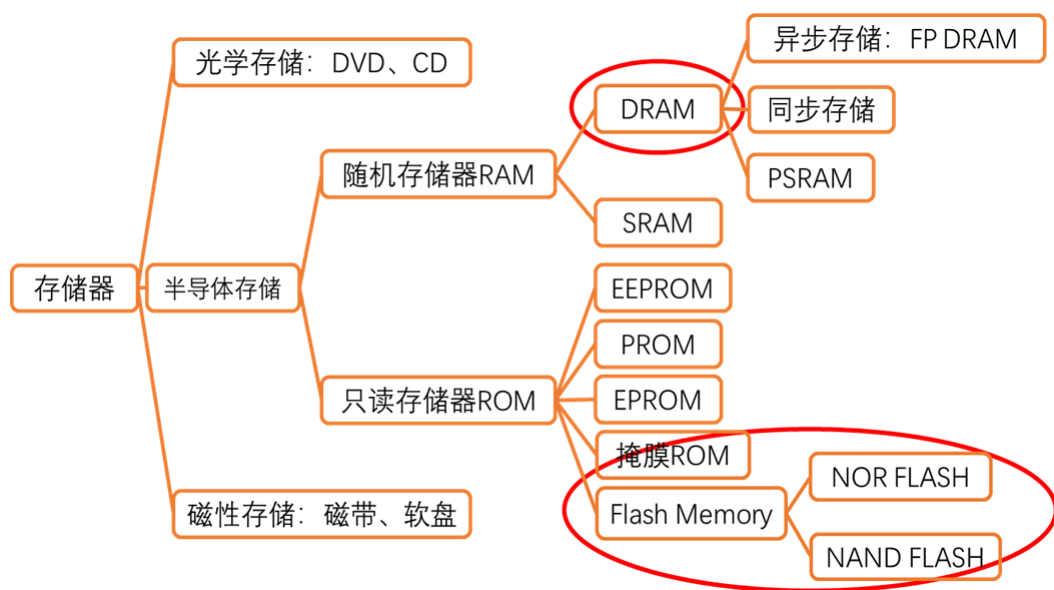


资料来源: Wind, 西部证券研发中心

二、NOR Flash景气度持续上行，SLC NAND有望成为另一大收入来源

闪存 IC 是最主要的存储 IC，主要为 NOR Flash 和 NAND Flash 两种。半导体存储芯片主要分为非易失性存储 IC 和易失性存储 IC，其最主流的非易失性存储 IC 为闪存 IC，而 Flash 又可以分为 NOR Flash 和 NAND Flash。

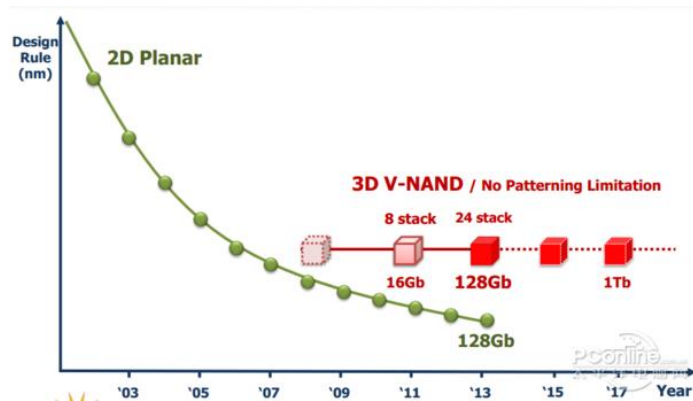
图 20：存储芯片分类



资料来源：兆易创新招股说明书，西部证券研发中心整理

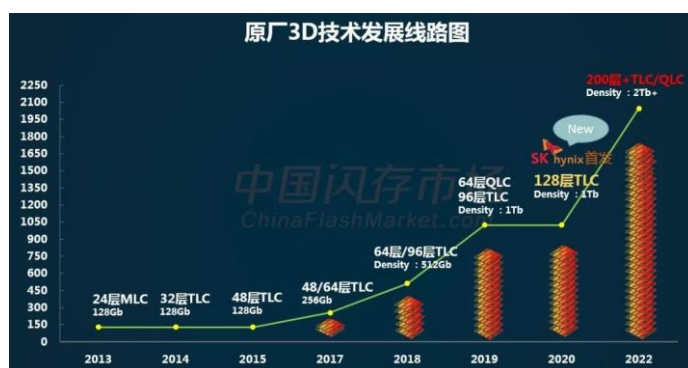
NAND Flash 根据存储原理分为 **SLC、MLC、TLC** 等，从结构上又可分为 **2D、3D** 两大类。Flash（闪存）技术主要分为 SLC、MLC、TLC 和 QLC 四大类，对应不同的空间结构，这四类技术可又分为 2D 结构和 3D 结构两大类。2D 结构的存储单元仅布置在芯片的 XY 平面中，为了提高存储密度，制造商开发了 3D NAND 或 V-NAND（垂直 NAND）技术，该技术将 Z 平面中的存储单元堆叠在同一晶圆上。3D NAND 正与不同的 NAND 技术相结合（SLC、QLC），未来更高堆叠层数的 3D NAND 是行业发展的趋势。

图 21：3D NAND 闪存对比 2D 有着寿命优势



资料来源：Pconline，西部证券研发中心

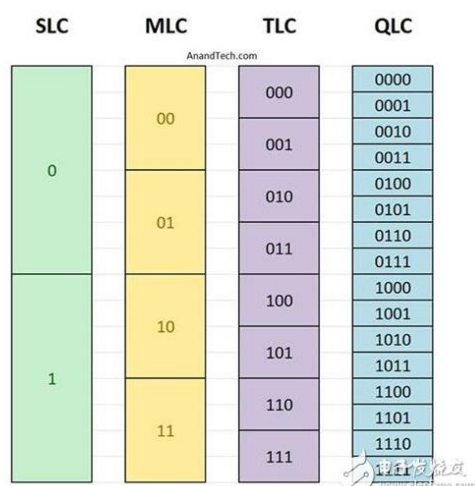
图 22：3D NAND 技术不断进步



资料来源：中国闪存市场，西部证券研发中心

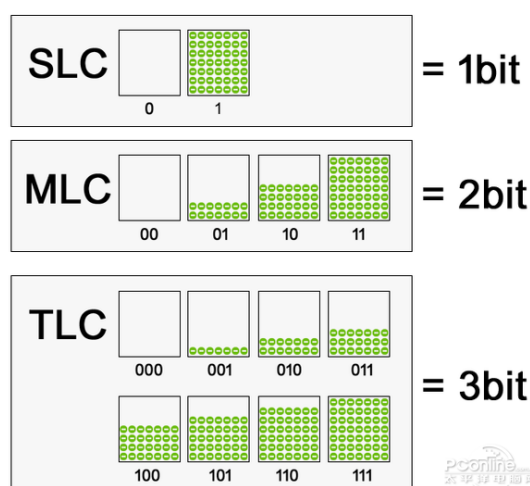
在 SLC 闪存中，每个存储单元仅存储 1bit 信息：逻辑 0 或逻辑 1，而 MLC 闪存每个单元存储两位信息，有 2 的 2 次方个电平状态，TLC 和 QLC 分布存储 3、4 位 bit 信息。每 Cell 单元存储数据越多，单位面积容量就越高，但同时导致不同电压状态越多，越难控制，所以导致颗粒稳定性越差，寿命低。

图 23: SLC 技术结构最为简单



资料来源：电子发烧友，西部证券研发中心

图 24: SLC 单存储单元存储量最低



资料来源：Pconline，西部证券研发中心

SLC NAND 单位存储容量最低，但性能也最佳。SLC NAND 仅有两种不同的电压状态，因此性能最为稳定，寿命也最长（理论可擦写 10W 次），成本也最高，是最早的顶级颗粒，但因为成本问题，目前已经基本消失在普通消费者视野中。TCL 和 QLC 刚刚问世的时候性能较差，但是经过一段时间的发展，两者各项参数都有了明显的进步，且两者的价格优势非常明显，已经成了 NAND Flash 技术的主流。

表 1: 不同类型 Flash 的主要参数的比较

	SLC	MLC	TLC	QLC
单位 cell 容量 (bit)	1	2	3	4
单位容量成本	最高	中等	低	最低
P/E 周期	100000	3000	< 1000	< 800
数据保留时间	10 年	5 年	3 年	2 年
读取速度	25 μ s	50-60 μ s	100 μ s	150 μ s
程序运行速度	200 μ s	1.1-1.3ms	4ms	10ms
擦除速度	2ms	3-4ms	10ms	15ms

资料来源：半导体行业观察，西部证券研发中心

NOR Flash 缺点明显，却具备 NAND Flash 所不具备的优势。与主流的 NAND Flash 相比，NOR Flash 容量密度小、写入速度慢、擦除速度慢、价格高，但是 NOR Flash 由于其地址线 and 数据线分开的特性，不必再把代码读到系统 RAM 中，应用程序可以直接在 NOR 上运行 (XIP, eXecute In Place)，且 NOR Flash 还具备更快的读取速度、更强的可靠性和更长的使用寿命，这些因素的存在也注定了 NOR Flash 难以被市场淘汰。

表 2: NAND Flash、NOR Flash 性能各有优劣

	SLC NAND Flash (x8)	MLC NAND Flash (x8)	NOR Flash (x16)
容量	512Mbits-4Gbits	1Gbits-16Gbits	16Mbit-1Gbit
读取速度	24MB/s	18.6MB/s	103MB/s
写入速度	8.0MB/s	2.4MB/s	0.47MB/s
擦除时间	2.0 毫秒	2.0 毫秒	900 毫秒
接口	I/O--间接存取	I/O--间接存取	随机存取

应用 编程、大数据存储 编程、大数据存储 芯片内执行

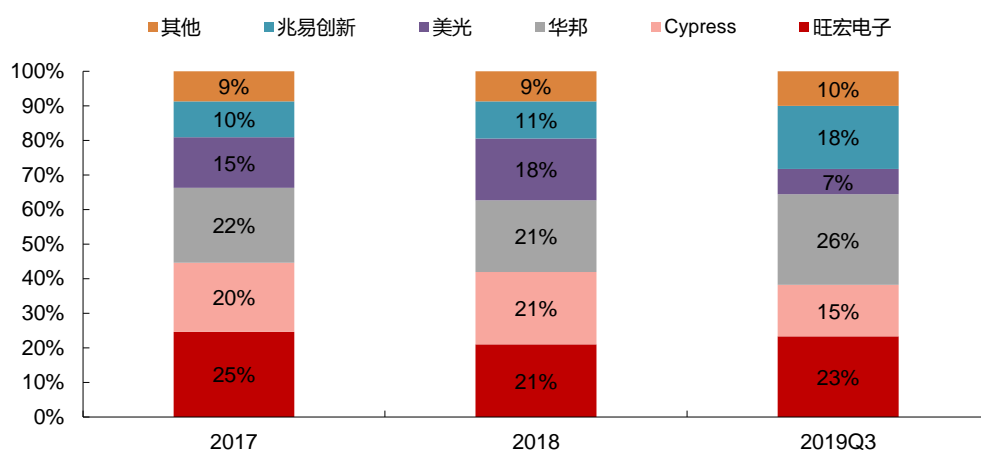
资料来源：电子说，西部证券研发中心整理

NOR Flash 和 SLC NAND 同属利基存储，是新入者切入存储领域的最佳选择。存储行业是高垄断行业，国际大厂依靠技术、资金、产能等多方面的优势把控着 DRAM 和 Flash 产品趋势，新入者进军中高端市场资金、技术、人才等因素困难重重。“欲占大路，先取两厢”，“大路”就是以新技术、新工艺所驱动的高端闪存芯片市场，“两厢”就是利润薄、品种多、应用领域分散的市场。NOR Flash 和 SLC NAND 即为“两厢”，市场竞争和技术门槛较低，是新入者切入存储领域的最佳选择。

2.1 NOR Flash行业集中度高，公司是全球第三大供应商

NOR FLASH 全球前五大供应商占据 90%以上产能,公司市占率持续提升。目前 NOR Flash 产能主要由中国台湾、美国和中国大陆垄断，合计占据全球 9 成以上份额。2017-2019Q3，旺宏、华邦电两家企业一直占据前二位置，不断争夺第一的宝座，而兆易创新的市占率在稳步提升。2019Q3，兆易营收环比增长 36.2%达 1.04 亿美元，一举超越 Cypress 首次成为全球前三大 NOR Flash 供应商。

图 25：2019Q3 兆易首次成为全球前三大 NOR Flash 供应商



资料来源：CINNOResearch，西部证券研发中心整理

五大巨头专注的市场有所差异，美光和 Cypress 专注于工业市场、航天市场以及车用电子市场；旺宏、华邦电侧重于消费电子领域，也有部分产品应用于车载和工控领域；兆易创新产品主要应用于消费市场，车载、工控领域产品的开发也在顺利推进。

表 3：五大巨头产品应用领域有所差异

公司	国家/地区	产品类型	主要产品制程	主要应用领域
旺宏	中国台湾	高容量为主	48/55/75nm	消费电子，PC，汽车电子&工控
华邦电	中国台湾	高容量为主	55/65nm	消费电子，PC，汽车电子&工控
Cypress	美国	中容量为主	55/65nm	汽车电子、工控、航空航天
美光	美国	中容量为主	55/75nm	汽车电子、工控、航空航天
兆易创新	中国大陆	中低容量为主	55/65nm	消费电子，PC

资料来源：产业调研，西部证券研发中心整理

美系产能持续退出，公司市场份额有望进一步提升。从2010年开始，NOR Flash 市场经历了数次洗牌，2017年，Cypress 和美光均宣布退出低端 NOR Flash 市场，之后便形成了持续至今的五强竞争格局，然而这种格局在今年已经开始快速变化。2019Q2，兆易创新市场份额首度超越美光成为全球第四大 NOR Flash 供应商，2019Q3 又接着超越 Cypress 成为全球第三。我们认为，出现这种情况的原因主要有两个，一个是车用电子和工业市场的 NOR Flash 需求比较一般，美光和 Cypress 的 NOR Flash 产品主要应用于这两个市场，而消费电子市场需求提升明显；第二个原因是旺宏、华邦电和兆易也在不断向车载、工控等市场渗透，美系厂商在市场竞争压力下已有彻底退出 NOR Flash 市场的想法，产能规模有不增反降的趋势。兆易创新在国内晶圆厂的支持下，在国内 TWS 耳机等多个下游市场爆发的拉动下，产能和需求均有保障，预计未来市场份额将进一步提升，全球第三只是个开始。

2.2 NOR Flash迈入景气周期，下游需求多样化

下游市场对 NOR Flash 需求持续提升，NOR Flash 迎来新春。NOR Flash 由于容量小、成本高等缺点，一度被大厂边缘化，但是由于 5G、IOT、AMOLED 和智能汽车等下游市场的快速发展，再次受到厂商的重视。下文我们对 NOR Flash 高成长性下游行业的市场规模进行了测算，预计手机屏幕、IOT、车载和 5G 基站这几个板块在 2021 年的市场规模有望接近 10 亿美元。

表 4：NOR Flash 高发展市场总规模

高发展市场 NOR Flash 规模（百万美元）		2018	2019E	2020E	2021E
手机屏幕	OLED NOR Flash 市场规模	40.00	59.16	82.22	95.92
	TDDI NOR Flash 市场规模	20.00	42.11	63.31	83.45
	手机屏幕 NOR 市场规模总计	60.00	101.27	145.52	179.37
IOT	IOT 模块 NOR 市场总规模	103.09	116.44	141.35	191.87
	蜂窝 IOT 模块 NOR 市场规模	27.49	32.44	40.55	60.83
	WIFI IOT 模块 NOR 市场规模	75.60	84.00	100.80	131.04
	可穿戴设备 NOR 市场规模	69.51	78.24	88.51	100.93
	TWS NOR Flash 市场规模	19.25	65.42	163.46	238.16
	IOT 相关 NOR 市场规模总计	191.85	260.10	393.33	530.95
高端领域	基站 NOR Flash 市场规模	0.00	5.00	25.50	58.50
	车载 NOR Flash 市场规模	23.65	45.65	88.00	176.00
	高端领域 NOR 市场规模总计	23.65	50.65	113.50	234.50
NOR Flash 高发展市场总规模		275.50	412.02	652.35	944.82

资料来源：IDC，旭日大数据，Gartner，产业调研，西部证券研发中心测算

2.2.1 智能手机屏幕：AMOLED&TDDI

智能手机 AMOLED 和 TDDI 方案为 NOR Flash 市场带来近 2 亿美元增量空间。我们认为 5G 换机潮将推动全球智能手机销量的增长，根据 IDC 数据和我们的预测，预计 2019-2021 年全球智能手机销量分别为 14.50、15.23 和 15.99 亿部。智能手机采用 AMOLED 屏幕和全面屏设计是大趋势，随着中国 AMOLED 屏幕逐渐量产，AMOLED 在手机上的渗透率会逐年提升，我们预计 2019-2021 年，AMOLED 在智能手机渗透率分别为 34%、40%和 50%，全面屏渗透率分别为 55%、70%和 90%。

AMOLED 需要外挂一颗 8Mb (Full HD) 或 32Mb (QHD) 的 NOR Flash 进行光学补偿, 对应 2019-2021 年 NOR Flash 增量规模分别为 0.59、0.82 和 0.96 亿美元; 全面屏手机倾向于采用 TDDI 方案, 需外挂一颗 NOR Flash 作为储存触控功能所需的分位编码, 对应 2019-2021 年 NOR Flash 增量规模分别为 0.42、0.63 和 0.83 亿美元。综上所述, 2019-2021 年, 智能手机屏幕分别为 NOR Flash 市场带来 1.01、1.46 和 1.79 亿美元增量。

表 5: AMOLED&TDDI 细分市场 NOR Flash 规模测算

	2018	2019E	2020E	2021E
全球智能手机出货 (亿部)	14.40	14.50	15.23	15.99
全面屏渗透率	37.00%	55.00%	70.00%	90.00%
AMOLED 渗透率	28.00%	34.00%	40.00%	50.00%
出货量(亿颗)	4.03	4.93	6.09	7.99
AMOLED 单价(美元)	0.10	0.12	0.15	0.12
eflash 比率	0.00%	0.00%	10.00%	20.00%
市场增量(亿美元)	0.40	0.59	0.82	0.77
配置 TDDI 的 LCD 全面屏渗透率	65.00%	80.00%	90.00%	95.00%
配置 TDDI 的 OLED 全面屏渗透率	0.00%	0.00%	30.00%	50.00%
TDDI 配置 TDDI 的全面屏销量 (亿部)	2.49	4.21	7.03	10.43
TDDI 单价(美元)	0.08	0.10	0.09	0.08
TDDI 市场增量(亿美元)	0.20	0.42	0.63	0.83
屏幕市场 NOR Flash 总增量 (亿美元)	0.60	1.01	1.46	1.60

资料来源: IDC, Synaptics, 集邦咨询, 旭日大数据, 西部证券研发中心测算

2.2.2 IOT: 可穿戴设备&IOT模块

物联网相关产品及 TWS 等可穿戴设备的快速增长, 是 NOR Flash 需求增长的主要驱动力。物联网的概念非常宽泛, 可穿戴设备、智能家居和智能汽车等都可以算入 IOT, 每一个 IOT 设备中都至少需要外挂一颗 Flash 来存储程序以达到更智能的效果, 而 NOR Flash 的高可靠性、快速读取使其比起 NAND Flash 更适合成为 IOT 设备代码存储的方案。

图 26: IOT 应用框图



资料来源: 芯扒客, 西部证券研发中心

1) 可穿戴设备

应用于可穿戴设备的 NOR Flash 市场增量有望在 2021 年突破 1 亿美元。可穿戴设备主要包括智能手表、手环等，根据 Gartner 数据，预计到 2021 年可穿戴设备（不包含 TWS 耳机）有望突破 5 亿个，经过测算，我们预计 2019-2021 年 NOR Flash 在可穿戴设备市场的总规模分别为 7824、8851、10093 万美元。

表 6：可穿戴设备 NOR Flash 市场增量测算（不包括 TWS 耳机）

	2018	2019E	2020E	2021E
可穿戴设备销量（亿个）	3.48	3.91	4.43	5.05
平均单价（美金）	0.20	0.20	0.20	0.20
可穿戴设备 NOR 市场增量（百万美元）	69.51	78.24	88.51	100.93

资料来源：Gartner，西部证券研发中心测算

应用于 TWS 耳机的 NOR Flash 市场增量有望在 2021 年突破 2 亿美元。根据产业链调研，明年新 AirPods 的 NOR Flash 容量有望进一步提升至 256M，经过我们的测算，2019-2020 年 AirPods NOR Flash 市场规模将分别达到 5500、12000 和 16700 万美元；安卓 TWS 高低端差异较大，内置 NOR Flash 的容量在 4M-128M 浮动，以功能增加推动容量增加这一逻辑为基础，我们假设安卓市场 2019-2021 年平均 NOR Flash 容量逐年增加，由此测算出，安卓 TWS NOR Flash 市场规模分别为 1042、4346 和 7116 万美元，结合 AirPods 的 NOR Flash 市场规模的预测，我们预计 NOR Flash 在 TWS 耳机市场总规模将于 2021 年突破 2 亿美元。

表 7：应用于 TWS 耳机的 NOR Flash 市场规模迅速增长

	2019E	2020E	2021E
AirPods 销量（万副）	5000	6000	3000
128M NOR 价格（美金）	0.55	0.50	0.45
AirPods 2020 新款销量（万副）	0	3000	7000
256M NOR 价格（美金）	0.00	1.00	1.00
AirPods NOR 市场增量（万美金）	5500	12000	16700
安卓 TWS 销量（万副）	4217	7931	11589
平均每副单价（美金）	0.12	0.27	0.31
安卓 TWS NOR 市场增量（万美金）	1041.51	4346.43	7115.85
TWS NOR 市场总增量（万美金）	6541.51	16346.43	23815.85

资料来源：产业调研，西部证券研发中心测算

2) IOT 模块（智能家居等）

IOT 模块主要包括蜂窝版和 WIFI 版，应用于该市场的 NOR Flash 市场规模有望在 2021 年接近 2 亿美元。IOT 模块是物联网设备的核心，一般 IOT 模块分为 WIFI 模块（主要应用在智能家居）和蜂窝模块，其中蜂窝模块又分为 2G/3G/4G 传统蜂窝模块和 LTE Cat-M、NB-IoT 新型蜂窝模块，新型蜂窝模块拥有更低功耗、更低的成本，将加速物联网的普及。根据 Berg Insight 和 IDC 数据，经过测算，我们预计 2019-2021 年 NOR Flash 在 IOT 模块市场的总规模分别为 11644、14135、19187 万美元。

表 8：IOT 模块 NOR Flash 市场增量测算

	2018	2019E	2020E	2021E
蜂窝 IOT 模块销量（亿个）	2.75	3.24	4.06	6.08

平均单价 (美金)	0.10	0.10	0.10	0.10
蜂窝 IOT 模块 NOR 市场增量 (百万美元)	27.49	32.44	40.55	60.83
WIFI IOT 模块销量 (亿个)	7.56	8.40	10.08	13.10
平均单价 (美金)	0.10	0.10	0.10	0.10
WIFI IOT 模块 NOR 市场增量 (百万美元)	75.60	84.00	100.80	131.04
IOT 模块 NOR 市场总增量 (百万美元)	103.09	116.44	141.35	191.87

资料来源: Berg Insight, IDC, 西部证券研发中心测算

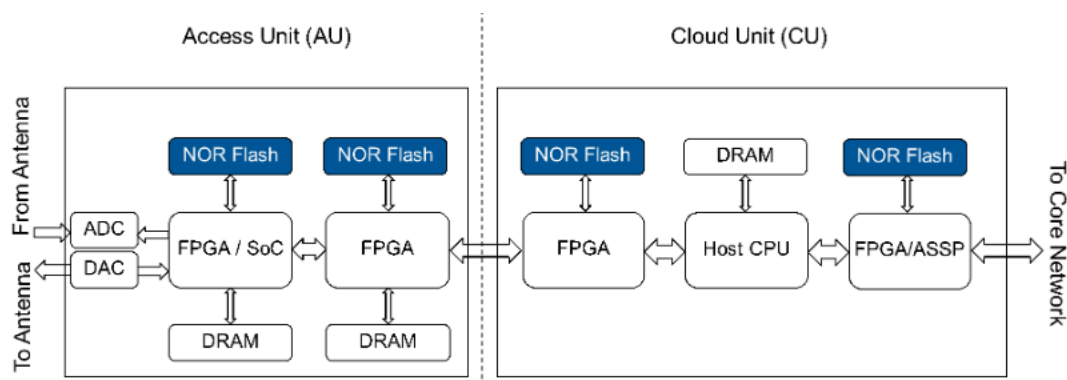
注: WIFI IOT 模块销量取 IDC 智能家居出货量数据

2.2.3 高端市场: 智能汽车&5G基站

1) 5G 基站带来 NOR Flash 新增量

FPGA、SoC 在 5G 基站中被广泛使用, 而 NOR Flash 是配置 FPGA 和 SoC 的最佳选择。在存储 FPGA 配置图像和 SoC 启动代码方面, NOR Flash 存储器可在初始响应和启动时提供高可靠性, 并具有低时延, 同时能在市场上存活 10 年或更长时间, 比 NAND 和 SD 卡更受欢迎。5G 无线基础设施应用需要 1Gb 或更高密度, 1.8V Q-SPI 或 Octal SPI, 高于工业级温度的 NOR Flash 来配置或启动系统中使用的 FPGA 和/或 SoC。

图 27: 5G 基站需要 NOR Flash 的支持



资料来源: 芯智讯, 西部证券研发中心

单个基站使用 6 颗以上 NOR Flash, 用量超过 5Gb。5G 基站分为 AAU 和 BBU 两大部分, 根据我们的基站拆解数据, 单个 5G 基站的 AAU 和 BBU 使用了超过 5Gbit 的 NOR Flash (主要供货商为 Cypress 和旺宏), 且以 1Gb 大容量 NOR Flash 为主, 5G 基站已经成为 NOR Flash 需求大户。

应用于 5G 基站的 NOR Flash 市场规模迅速增长。我们估计 2019 年中国移动、中国电信、中国联通三家运营商的建设数量达到 15 万座, 明年三家运营商基站建设数量在 55-80 万座 (按照中位数估计 68 万座), 假设全球基站数是国内基站数量的 1.5 倍, 我们预计 2020/2021 年全球新增 5G 基站 102/195 万座。以单个 5G 基站使用 5Gb 容量 NOR Flash 保守计算, 我们预计 2019-2021 年 NOR Flash 在 5G 基站市场的总规模分别为 500、2550、5850 万美元。

表 9：应用于 5G 基站的 NOR Flash 市场规模迅速增长

	2019E	2020E	2021E
全球基站增量（万座）	25	102	195
单基站 NOR Flash 价值（美元）	20	25	30
基站侧 NOR Flash 需求增量（万美元）	500	2550	5850

资料来源：产业调研，西部证券研发中心测算

2) 智能汽车带来 NOR Flash 新增量

汽车智能程度与 NOR Flash 需求同步提升。从汽车各配件来看，小到汽车摄像头，大到高级驾驶辅助系统(ADAS)都会对 NOR Flash 产生一定量的需求，从普通汽车、半自动驾驶到全自动驾驶汽车，车载摄像头的个数从 4 个提升到 6 个，NOR Flash 的使用量也成倍增长。另一方面，NOR Flash 具备瞬时启动能力，车辆开启后显示屏可以立即显示车辆信息或者后视镜图像等内容，因此也是中控系统的最优选择。

图 28：NOR Flash 车载应用系统框图



资料来源：芯扒客，西部证券研发中心

高端智能汽车 NOR Flash 使用量可达 1Gb，普通汽车使用量也在迅速提升。当今的汽车仪表盘装载各种高解析的图形显示，就算没有自动/辅助驾驶功能，也至少需要 12Mbit 以上 NOR Flash，随着汽车不断智能化，车载娱乐系统、智能驾驶系统、显示系统、导航系统、摄像头、传感器、车联网模块等各种部件都可以配置 NOR Flash，车用 NOR Flash 容量的提升将是长期趋势。

应用于车载的 NOR Flash 市场规模有望在 2021 年达到 1.76 亿美元。我们认为，随着配置 ADAS 等智能化系统的车辆比例快速提升（中国汽车工程学会预计 2020 年我国 ADAS 在新车中渗透率就将达到 40%），车载 NOR Flash 容量将会快速上升，结合 Jato Dynamic 机构给出的全球汽车销量预测数据，经过测算，我们预计 2019-2021 年 NOR Flash 在车载领域市场规模分别为 4565、8800、17600 万美元。

表 10：车载 NOR Flash 市场增量测算

	2018	2019E	2020E	2021E
全球汽车销量（万辆）	8600	8300	8000	8000
单车 NOR Flash 价值平均容量（Mbit）	64	128	256	512
单车 NOR Flash 价值（美元）	0.28	0.55	1.10	2.20

车载 NOR Flash 需求增量 (万美元)	2365	4565	8800	17600
-------------------------	------	------	------	-------

资料来源: Jato Dynamic, 西部证券研发中心测算

2.3 深度受益于下游市场发展, 兆易NOR Flash收入快速增长

公司 NOR Flash 产品线全面, 累计出货量超 100 亿颗。公司提供了从 512Kb 至 512M 的系列产品, 电压涵盖 1.8V、2.5V、3.3V 以及宽电压产品, 针对不同应用市场需求分别提供高性能、低功耗、高可靠性、高安全性等多个系列, 各型号累计出货量已经超过 100 亿颗。目前公司 NOR Flash 工艺节点为 65nm, 正逐渐切换到 55nm 制程, 在保持中低端市场竞争力的同时, 加大研发力度推进大容量、高性能、高可靠性产品。

表 11: 兆易创新 NOR Flash 型号

分类	型号	容量	速度	封装
1.65—3.6V	GD25WQ、GD25WD 系列	512K—64M	100MHz—104MHz	WLCSP
1.8V	GD55LB、GD25LQ、 GD25LT、GD25LX 系列	512K—1Gb	104MHz—200MHz	WLCSP、SOP
2.5V	GD25VQ 系列	2M—128M	104MHz	TFBGA、USON
3.0V	GD25S、GD25Q、GD25D 系列	1M—512M	100MHz—120MHz	TFBGA、 TSSOP

资料来源: 公司官网, 西部证券研发中心

产品成功打入苹果供应链, 公司吃到了 NOR Flash 在 TWS 耳机行业的最大蛋糕。公司是苹果 AirPods2 的主力供应商, 我们认为公司与苹果的合作将会在未来几年得到持续, AirPods 的订单将会在较长一段时间内拉动公司业绩增长。我们预计 2019-2021 年, 公司在苹果的份额分别为 60%、50%和 40%, 对应 2.31、4.20 和 4.68 亿元收入; 在安卓市场份额分别为 10%、30%和 40%, 对应 0.07、0.91 和 1.99 亿元收入。综上, 我们预计 2019-2021 年公司 NOR Flash 在 TWS 耳机上营收分别为 2.38、5.11 和 6.67 亿元。

表 12: 应用于 TWS 耳机的 NOR Flash 市场规模迅速增长

	2019	2020	2021
AirPods 销量 (万副)	5000	9000	10000
AirPods NOR 空间 (万美元)	5500	12000	16700
兆易创新份额	60%	50%	40%
兆易 AirPods 相关收入 (亿元)	2.31	4.20	4.68
安卓 TWS 销量 (万副)	4217	7931	11589
安卓 TWS 相关收入 (万美元)	1041.51	4346.43	7115.85
兆易创新份额	10.00%	30.00%	40.00%
兆易安卓 TWS 收入 (亿元)	0.07	0.91	1.99
兆易 TWS 相关总收入 (亿元)	2.38	5.11	6.67

资料来源: 产业调研, 西部证券研发中心整理

公司产品通过 AEC-Q100 认证, 是目前唯一的全国产化车规闪存产品。2019 年 3 月, 兆易宣布其 GD25 全系列 SPI NOR Flash 产品已完成 AEC-Q100 认证, 是目前唯一的全国产化车规闪存产品, 可为汽车前装市场以及需要车规级产品的特定应用提供高性能和高可靠性的闪存解

决方案。目前，GD25 NOR Flash 车规级产品已被国内外车厂采用，包括日本和韩国地区的汽车厂商。我们认为，随着自动驾驶、车联网和新能源汽车的发展，汽车产业对存储器的需求与日俱增，兆易的产品正被越来越多的大客户所认可，未来必将逐步进入大容量车用和工业领域，从而打开公司 NOR Flash 业务天花板。

公司产品在手机屏幕显示、IOT 等市场受到一致好评，正逐步向车载、基站等高端市场渗透。目前公司产品多集中于消费电子市场，在手机屏幕显示市场，公司产品供货三星、京东方等行业巨头；在 IOT 市场，公司高端产品上可供货苹果 AirPods，低成本产品下可供货各种简易 IOT 模块。从 2017 年开始，公司凭借多款 cost-down 中低容量产品迅速占领市场，完成了产品在市场渗透率的提升，随着公司大容量产品（256M 及以上）的研发成功和批量供货，未来公司产品有望在车载和基站等高端领域大规模出货。经过测算，我们预计 NOR Flash 高发展细分市场在 2019-2021 年将分别为公司带来 6.65、12.88 和 20.01 亿元收入增量。

表 13：兆易创新 NOR Flash 在高发展市场收入总量

高发展市场 NOR Flash 收入（百万美元）		2018	2019E	2020E	2021E
手机屏幕	OLED NOR 市场规模	40	59.16	82.22	95.92
	公司份额	25%	30%	35%	40%
	TDDI NOR 市场规模	20	42.11	63.31	83.45
	公司份额	15%	20%	30%	35%
	公司屏幕相关收入总计（亿元）	0.91	1.83	3.34	4.73
IOT	IOT 模块 NOR 市场规模	103.09	116.44	141.35	191.87
	公司份额	10%	15%	25%	30%
	可穿戴设备 NOR 市场规模	69.51	78.24	88.51	100.93
	公司份额	15%	20%	25%	30%
	公司 TWS 相关收入（亿元）	0	2.38	5.11	6.67
	公司 IOT 相关收入总计（亿元）	1.45	4.70	9.14	12.82
高端领域	基站 NOR Flash 市场规模	0	5	25.5	58.5
	公司份额	0%	0%	5%	15%
	车载 NOR Flash 市场规模	23.65	45.65	88.00	176.00
	公司份额	0%	1%	5%	15%
	公司高端领域收入总计（亿元）	0	0.03	0.40	2.46
公司 NOR Flash 在高发展市场收入总量（亿元）		2.36	6.56	12.88	20.01

资料来源：IDC，旭日大数据，Gartner，产业调研，西部证券研发中心测算

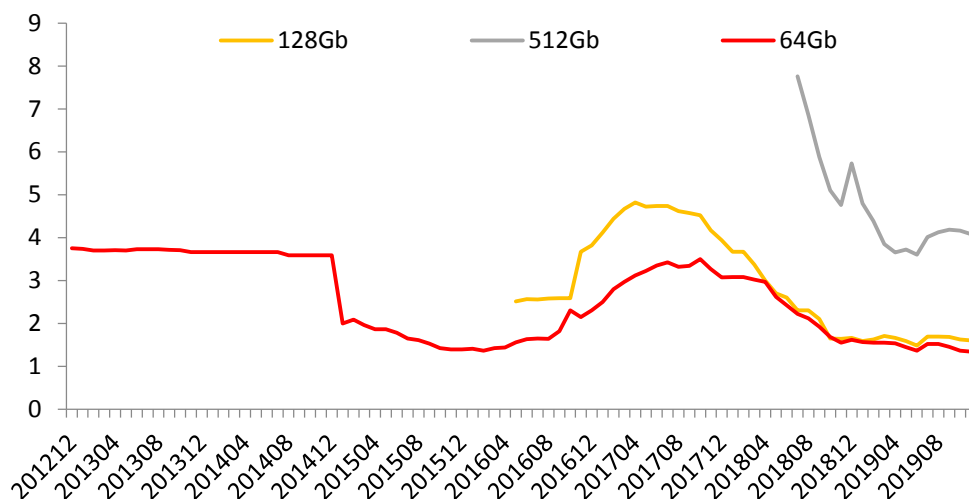
2.2 SLC NAND：与NOR Flash具有协同效应，利基存储发展的第二条路

SLC NAND 与 NOR Flash 同属利基存储器，在诸多应用场景被广泛使用。SLC 因为只有两种状态，最容易辨识，所以在同一种主控芯片与计算逻辑下速度最快、寿命最长、状态最稳定，以现代技术而言出错率几乎可以忽略不计，非常适合用于高性能、高耐久性和低功耗小尺寸应用，广泛应用于网络通讯、语音存储、智能电视、工业控制、机顶盒、打印机、穿戴式设备等。全球 SLC NAND 市场规模约为 10-15 亿美元，价格波动比大容量 NAND Flash 小。

与 NOR Flash 类似，SLC NAND 市场也是利基市场（利基市场是指大行业中，大公司忽视或无法兼顾的小众市场），全球市场规模约为 10-15 亿美元。2018 年，全球大容量 NAND Flash 市场供过于求，价格大跌 65%，且这种趋势在 2019 年仍在持续。与大容量 NAND Flash 不同，

小容量 SLC NAND 主要产商分布在台湾和大陆，全球产能几乎不再扩张，甚至在国外大厂退出的情况下还有所减少，且下游车载和物联网等领域需求仍在增加，因此 SLC NAND 价格比较稳定。

图 29：全球大容量 NAND Flash 价格持续下滑（美元）



资料来源：inSpectrum，西部证券研发中心

公司于 2017 年切入 SLC NAND 行业，技术水平不断进步。2017Q2，公司 38nm SLC NAND 研发成功，并于 2017Q3 开始量产，根据公司公开投资者交流纪要，公司的 24nm SLC NAND 产品也即将量产，届时公司也将成为全球技术领先的 SLC NAND 供应商（全球 SLC NAND 主流工艺结点在 19nm-38nm）。

公司 NAND 产品主要包括 eMMC、eMCP 和 SLC NAND 三大类，营收仍有充足提升空间。目前公司 SLC NAND 产品容量从 1Gb 至 8Gb 覆盖主流容量类型，电压涵盖 1.8V 和 3.3V，提供完备的高性能、高可靠性嵌入式应用 NAND Flash 产品线，公司还基于自研 NAND Flash 提供小容量 eMMC 解决方案，另外，公司从外部采购 DRAM 和大容量 NAND Flash 颗粒，提供 eMCP 解决方案和中高容量解决方案，满足移动终端、智能化产品及大容量市场需求。

虽然公司 NAND Flash 产品在 2017 年末就已经批量出货，但是营收规模还比较小，产能和业绩存在充足释放空间。我们认为，SLC NAND 的市场定位、生态环境及客户群与 NOR Flash 非常类似，公司在 NOR Flash 业务拓展上的经验完全可以复制到 SLC NAND 领域。目前公司 SLC NAND 产品技术和产能问题正逐步得到解决，从短期来看，2020 年 NAND 业务收入有望迎来翻倍增长；从长期来看，如果公司 SLC NAND 市占率达到目前 NOR Flash 水平（18%），该业务将至少为公司贡献 15 亿元收入，相当于在 NOR Flash 业务外再造一个主业，而且还是盈利能力更强的主业。

表 14：公司已经量产的 NAND Flash 产品

型号	容量	速度	封装	电压
GD5F4G	4G	120MHz	WSON	1.7V-2.0V、2.7V-3.6V
GD5F2G	2G	120MHz	WSON、TFBGA	1.7V-2.0V、2.7V-3.6V
GD5F1G	1G	120MHz	WSON	1.7V-2.0V、2.4V-3.6V、2.7V-3.6V

资料来源：公司官网，西部证券研发中心

三、MCU、传感器双管齐下，全面布局IOT

3.1 MCU技术不断进步，集成度持续提升

MCU, Micro Control Unit 的缩写, 可称为微控制单元、单片微型计算机、单片机, 是集 CPU、RAM、ROM、定时计数器和多种 I/O 接口于一体的芯片。

按总线或数据寄存器的宽度分类, MCU 可以分为 4 位、8 位、16 位、32 位、64 位, 不同位数的 MCU 适用于不同领域, 位数越高代表数据处理能力越强, 应用场景越复杂。目前我国 4 位、8 位、16 位的 MCU 开发及应用已较为完善, 基本实现国产替代。

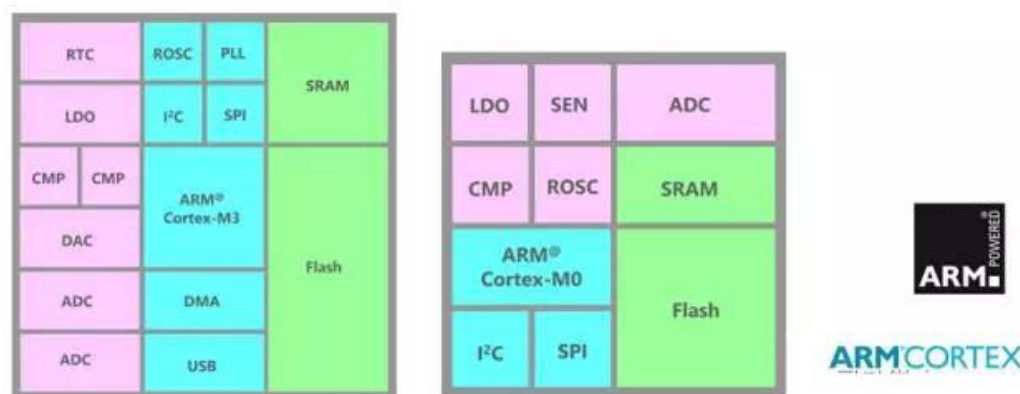
表 15: 不同种类 MCU 及应用领域

MCU 种类	应用领域
4 位	计算器、车用仪表、无线电话、CD 播放器、LCD 驱动控制器、儿童玩具、计量称等
8 位	马达控制器、电动玩具、呼叫机、传真机、电话录音机、键盘、USB 等
16 位	移动电话、数字相机、摄录放影相机等
32 位	智能家居、物联网、电机驱动、安防、指纹、屏幕触控、打印机、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: 公开资料整理, 西部证券研发中心

按指令结构不同, MCU 可分为 CISC(Complex Instruction Set Computer, 复杂指令集计算机) 和 RISC(Reduced Instruction Set Computer, 精简指令集计算机微控制器), 其中 RISC 指令集是主流。在采用 RISC 指令集的 MCU 中, 按照处理器架构的不同, 又可以分为 ARM 架构、MIPS 架构、Power PC 架构和 Intel 架构。

图 30: 采用 ARM 架构的 MCU



资料来源: MCU 中文技术社区, 西部证券研发中心

3.2 MCU市场竞争格局高度集中，中国厂商仍在追赶

全球 MCU 市场竞争格局高度集中, 前五大厂商市占率超 70%。从 2015 年开始, MCU 主要厂商之间发生了数起大规模并购, 行业集中度持续提升, 目前通用 MCU 市场主要玩家包括美国微芯、意法半导体、瑞萨科技、德州仪器和恩智浦, 根据 IHS 数据, 2017 年全球 MCU 行业 CR5 达到了 72.80%, 行业竞争格局高度集中。

表 16: 2018 年全球通用 MCU 厂商排名 (百万美元)

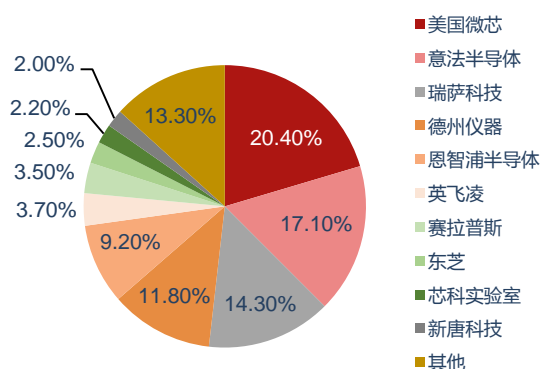
公司	2017 年收入	2018 年收入	收入变动率	营收占比
美国微芯	1,909	1,913	0.20%	20.40%
意法半导体	1,381	1,610	16.60%	17.10%
瑞萨科技	1,438	1,345	-6.50%	14.30%
德州仪器	1,102	1,108	0.50%	11.80%
恩智浦半导体	743	860	15.70%	9.20%
英飞凌	300	348	16.00%	3.70%
赛拉普斯	301	331	10.00%	3.50%
东芝	241	238	-1.20%	2.50%
芯科实验室	185	206	11.40%	2.20%
新唐科技	163	191	17.20%	2.00%
总计	7,763	8,150	—	86.70%

资料来源: HIS, 西部证券研发中心

注: 不含汽车 MCU 和安全 MCU

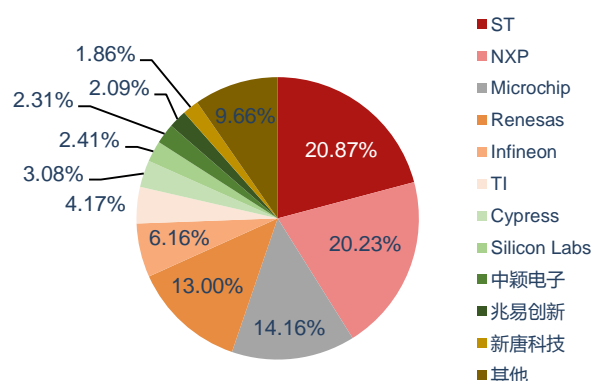
中国 MCU 市场被外资主导, 前五大供应商无一内资企业。根据 IHS 数据, 2018 年我国 MCU 市场前八大厂商为外资厂商, 合计收入占比达到了 87.30%, 内资厂商中颖电子和兆易创新合计市场份额不足 5%, 我国 MCU 市场被外资牢牢把控。

图 31: 全球 MCU 竞争格局高度集中



资料来源: IHS, 西部证券研发中心

图 32: 中国 MCU 市场由外资主导



资料来源: IHS, 西部证券研发中心

国内以 MCU 为主业的上市公司仅有中颖电子与兆易创新。中颖电子 2018 年 MCU 营业收入约为 4.54 亿元, 兆易创新为 4.04 亿元, 与全球前八大厂商相差两个数量级。在业务覆盖面上, 欧美、日本、中国台湾厂商基本占据 32 位高端 MCU 领域, 中国大陆企业普遍侧重于低端消费电子领域 (兆易创新在高端 MCU 领域已有突破)。

表 2: 中国 MCU 行业主要企业及产品应用领域

企业名称	主营 MCU 产品	应用领域
中颖电子	4、8 位 MCU	家电、汽车电子、医疗器械、仪器仪表、安防等
东软载波	8、32 位 MCU	工业控制、汽车电子、小家电、工业仪表等
北京君正	32 位 MCU	消费电子、移动终端等
上海贝岭	8 位 MCU	智能电表、电源管理等
晟矽微电	8、32 位 MCU	小家电、消费电子、工业控制等
贝特莱	32 位 MCU	消费电子等

芯海科技

8、16 位 MCU

仪器仪表、消费电子等

兆易创新

Cortex-M332 位 MCU

工业控制、消费电子、电信设备、汽车电子等

资料来源：公开资料，西部证券研发中心

3.3 下游市场需求提升，全球MCU市场规模突破200亿美元

全球 MCU 最大应用领域是车载和工控市场，中国 MCU 最大市场为消费电子市场。根据 iFind 数据，2018 年全球 MCU 主要下游市场有汽车电子、工控/医疗、计算机和消费电子，其中汽车电子是最大的下游市场，占比达到了 33%；中国 MCU 最大的市场为消费电子和计算机，汽车电子&工业控制总占比仅有 27%。从全球来看，车载和工控是 MCU 最大的下游市场，然而由于我国由于本土汽车工业和工业设备制造业较为落后，国内 MCU 市场主要集中于较为低端的消费市场。我们认为，随着我国工业制造 4.0 的不断推进，本土汽车工业和工业设备制造业发展非常迅猛，我国 MCU 市场结构也会向全球市场结构转变，车用 MCU 和工控 MCU 才是我国内资 MCU 企业未来重点发展的下游市场。

图 33：全球 MCU 各领域应用占比

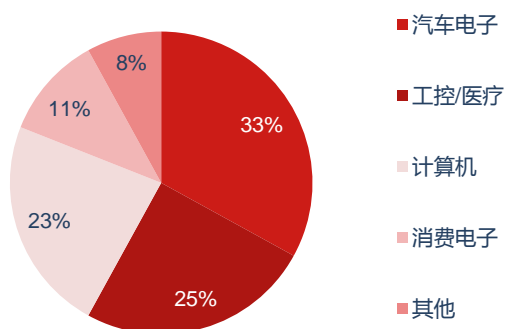
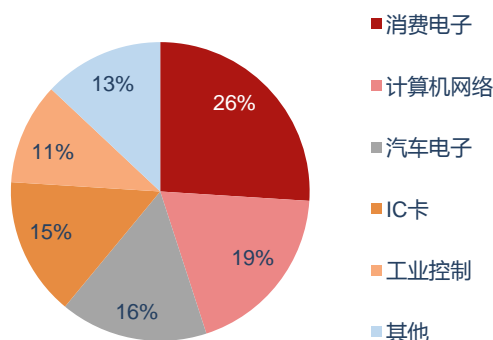


图 34：中国 MCU 各领域应用占比

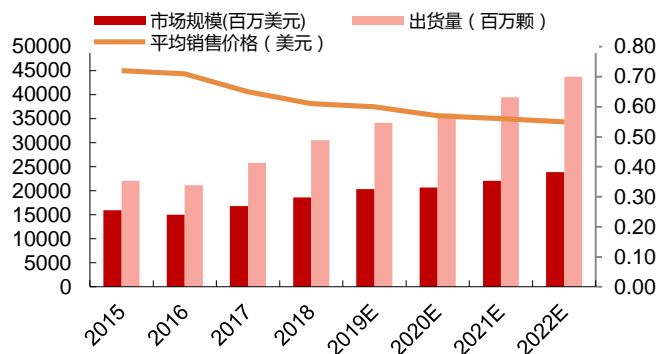


资料来源：iFind，西部证券研发中心

资料来源：iFind，西部证券研发中心

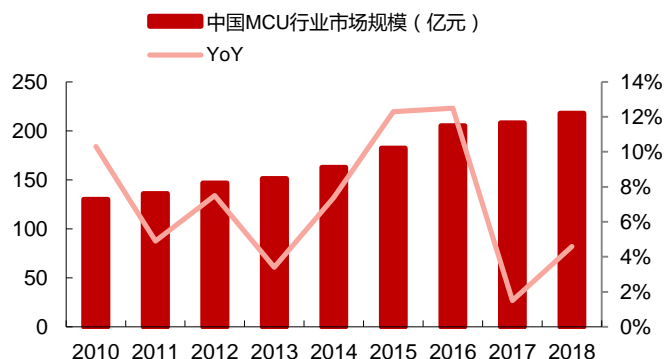
全球 MCU 市场规模将超 200 亿美元，中国 MCU 市场增速远超全球平均水平。IC insights 报告指出，2018 年 MCU 全球销售额为 186 亿美元，出货量达 306 亿颗，预计 2019 年将保持 9% 增长率，增长至 203.57 亿美元；根据 IHS 数据，2018 年中国 MCU 市场规模为 218 亿元，尽管 2016 年之后受国家去杠杆、企业去产能、去库存的影响，MCU 行业增速放缓，但综合来看，2008 年到 2018 年中国 MCU 行业年平均复合增长率 CAGR 为 7.2%，是同期全球 CAGR 的 4 倍，目前中国物联网和新能源车行业发展领先全球，预计未来中国 MCU 市场发展速度仍将领先于全球。

图 35：全球 MCU 市场规模及预测



资料来源：IC Insights，西部证券研发中心

图 36：中国 MCU 市场规模稳定增长



资料来源：CSIA，西部证券研发中心

3.4 公司是内资 MCU 龙头，前瞻性布局 RISC-V 内核 MCU

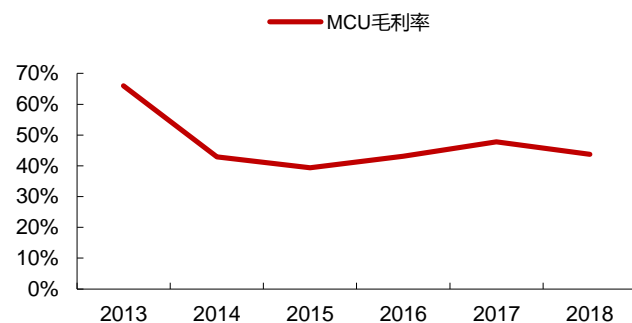
公司是中国 32 位 MCU 的领导者，是打破国外高端 MCU 垄断的领头羊。2013-2018 年，公司 MCU 业务年均复合增长率达到了 208%，2018 年受国内外经济增速整体放缓和国际贸易纠纷的影响，公司 MCU 业务收入增速仍然保持 30% 以上。公司 MCU 毛利率多年来保持稳定，2016-2018 年，公司 MCU 毛利率始终保持 40% 以上，在全球 MCU 产品普遍大降价的背景下，盈利能力的稳定充分显示出了公司研发新产品的能力。

图 37：公司 MCU 业务收入快速增长



资料来源：Choice，西部证券研发中心

图 38：2016-2018 公司 MCU 毛利率保持 40% 以上

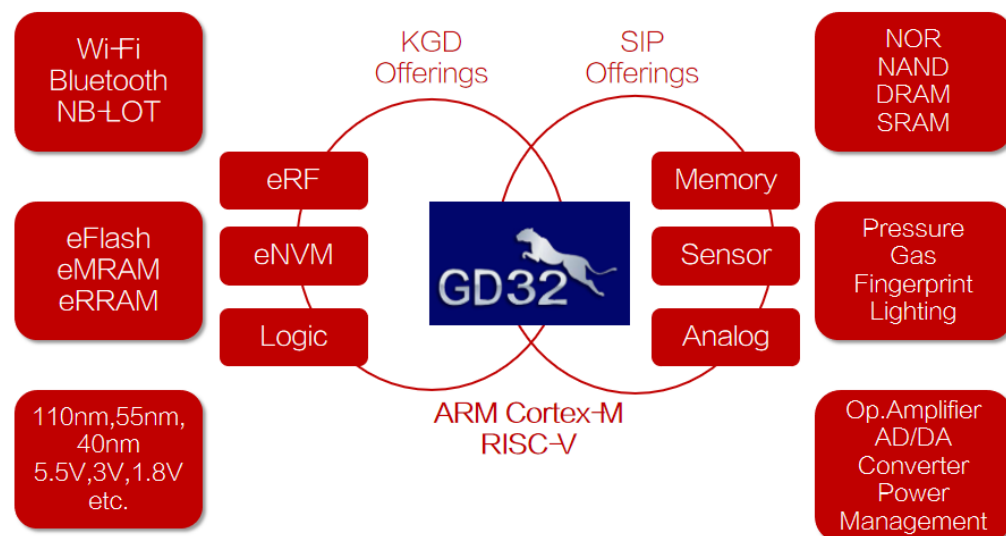


资料来源：Choice，西部证券研发中心

公司产品实现低中高端全覆盖。2013 年，兆易创新切入 MCU 领域；2017 年推出基于 ARM Cortex-M4 内核的 GD32 系列 MCU 产品，打破了欧美厂商垄断，主要面向工业和消费类嵌入式应用，适用于工业自动化、人机界面、安防监控等领域。目前，公司 GD32 系列产品包括基于 ARM Cortex-M3/M4 内核的产品，以及基于 Cortex-M23 的系列，共拥有 320 余款产品型号、22 个产品系列以及 11 种不同封装类型，累计出货量超过 3 亿颗，客户数量超过 1 万家，覆盖率稳居市场前列。

在 MCU 产品线划分上，公司在低中高端产品上均有覆盖，既拥有价格低至 20 美分的 GD32E230 系列 MCU，也拥有高端的工控 MCU。目前公司正在研发无线和低功耗 MCU，未来将进一步拓展便携产品以及可穿戴应用的市场空间。在车载领域，公司已经与多家 Tier 1 和 OEM 有合作，也通过了汽车级的质量体系认证，未来将同时发力前装和后装车载市场。

图 39: GD32 系列 MCU “百货商店”



资料来源：公司官网，西部证券研发中心整理

公司具备前瞻性思维，推出全球首款 RISC-V 内核 MCU。2019 年 8 月，兆易创新将开源指令集架构 RISC-V 引入通用 MCU，正式推出全球首个基于 RISC-V 内核的 GD32V 系列 32 位通用 MCU，并提供程序代码库、集成开发环境、嵌入式操作系统、云生态、开发板等完整工具链支持。RISC-V 指令集是 中国在 CPU 领域弯道超车的绝佳机会，未来将有望成为世界主流 CPU 核之一。公司在 RISC-V MCU 的前瞻性布局，有望缩小与国外先进企业在 MCU 技术上的差距，为公司未来发展打下良好基础。

MCU 市场由外资垄断，公司凭什么继续在 MCU 市场取得成功呢？我们认为可以从两方面来思考。

1、从中国 MCU 产业来看

目前中国 MCU 市场规模占全球总规模超过 15%，单个中国内资 MCU 龙头企业收入规模还不到国内总规模的 5%，而全球龙头全球占比超过 20%，国内龙头企业市占率大的提升空间；另一方面，MCU 下游产业链（制造业）相对集中在国内市场，国内 MCU 企业一大优势便体现在产品的交期的易于控制；最后一点，中美贸易纠纷让中国企业在选择核心零部件时多了一重顾虑，以前不在考虑清单上的国产器件受到了重视。

2、从兆易自身来看

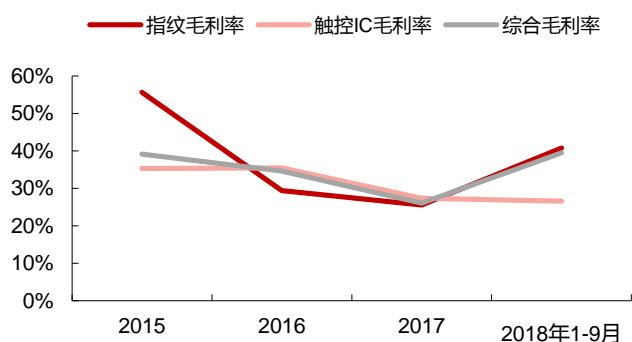
在技术方面，前文对公司产品的分析已经充分展示了公司的技术研发实力，另外，MCU 产品的生态也极为重要，公司为自身产品供产品配备了成套的开发工具与学习套件，并与国内多个大学合作，开展了“兆易创新杯”设计比赛。我们认为，ST 等企业在 MCU 上的成功已经充分证实了“生态”的重要性，MCU 产品生态体系完备，IP 核、开发环境(IDE)、配套解决方案和服务能力构成核心壁垒，兆易是国内在 MCU 生态上做的最好的企业，公司的存储业务也与 MCU 业务相辅相成，强大的技术实力和完善的生态环境是兆易创新 MCU 业务最深的护城河。在收入规模方面，依据 IHS Markit 报告，在中国 MCU 市场，2018 年兆易销售额排名为第三位，前两位分别为意法半导体和恩智浦半导体，公司产品已经打入多个产业，收入规模已经是内资 MCU 企业第一名。

3.5 收购思立微，进一步加强IOT布局

公司于 2018 年 1 月发布公告称拟用现金以及发行股份的方式以 17 亿收购上海思立微电子 100%的股权。2019 年 5 月 31 日，本次交易对方合计持有的上海思立微 100%的股权已变更登记至上市公司名下。

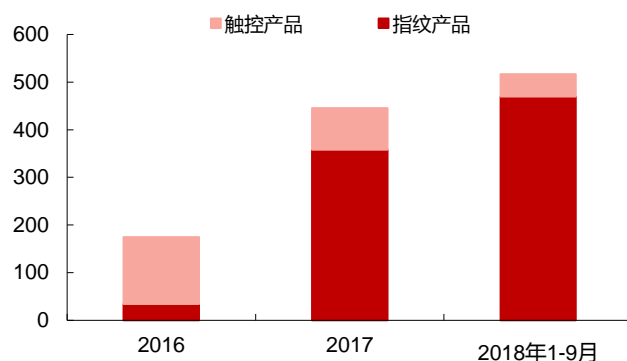
思立微的主营业务包括触控产品、指纹产品。思立微指纹产品在 2017 年开始呈现爆发式增长，从 2016 年 3438 万上升到 2017 年 3.58 亿元，同比增长 941.59%。在 2018 年三季度报告中，指纹产品收入仍可占主营收入的 90.79%。指纹产品的高增长带动思立微总收入的增长，主要得益于思立微在光学指纹识别技术研发成功，且思立微是华为和 OPPO 指纹芯片供应商，公司市场占有率迅速提升。

图 40：思立微综合毛利率在 2018 年大幅回升



资料来源：公司公告，西部证券研发中心

图 41：指纹识别产品是思立微最主要产品



资料来源：公司公告，西部证券研发中心

业绩承诺完成概率高，思立微有望助力公司利润更上一层楼。思立微承诺 2018-2020 年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，截至 2018 年，思立微公司 2018 年度扣除非经常性损益后归属于母公司的净利润合计 9507.19 万元。未来屏下指纹技术有望得到大幅增长，思立微的 LCD 屏下指纹产品也即将问世，因此思立微未来业绩有望能完成做出的业绩承诺。

表 17：思立微分产品毛利率稳中有升

分产品	2015	2016	2017	2018Q3
指纹 (%)	55.69	29.42	25.59	40.81
触控 (%)	35.29	35.46	27.37	26.57
毛利率 (%)	39.14	34.64	26.13	39.50

资料来源：公司公告，西部证券研发中心

布局前沿技术，思立微未来充满想象空间。根据公司公告，思立微公司前沿技术储备主要为两个方向：微型超声 MEMS 技术、嵌入 AI 技术。微型超声 MEMS 技术可运用于移动智能终端、互联网市场、家庭智能硬件、汽车等场景，目前 MEMS 单硅片 PUMT 工艺设计已经完成，整体研发进度处在可控范围之内。嵌入 AI 技术未来可运用于智能医疗、嵌入式人工智能机器人、智能家居、智能安防、汽车电子、制造业等场景。

表 18：公司收购思立微募集资金使用情况说明 (万元)

募集配套资金使用项目	投入募集配套资金
支付本次交易现金对价	25500
14nm 工艺嵌入式异构 AI 推理信号处理器芯片研发项目	31500

30MHz 主动式超声波 CMEMS 工艺及换能传感器研发项目	27000
智能化人机交互研发中心建设项目	19300
支付交易相关的中介费用	4200
合计	107500

资料来源：公司公告，西部证券研发中心

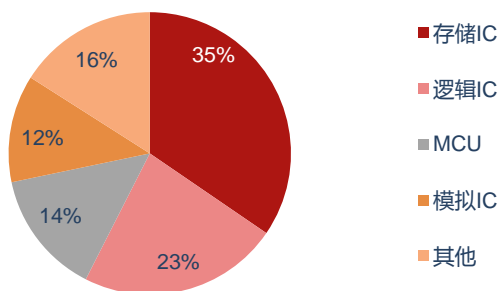
传感器是 IOT 重要一环，公司在物联网领域布局趋于完善。在收购思立微后，针对 IoT 应用领域，公司可提供包括 MCU、存储（Flash）、传感（触控、指纹、超声等于基于声光电技术的其他传感实现）芯片，以及相应算法、软件在内的一整套系统及解决方案，在物联网领域的布局已经形成闭环。物联网市场是万亿级市场，公司已经成为国内在 IOT 领域布局最全面的企业之一，具备极大长期发展潜力。

四、携手长鑫存储进入DRAM领域，打开公司成长天花板

4.1 DRAM是最大的半导体细分市场，全球市场规模接近1000亿美元

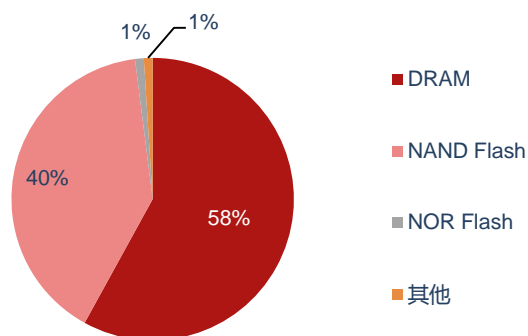
存储 IC 是最大的半导体市场，DRAM 是最大的存储 IC 市场。根据 WSTS 统计数据，2018 年全球半导体市场规模达到了 4780 亿美元，同比增长 15.9%，其中存储器市场规模为 1650 亿美元，占比达到 35%，是最大的半导体市场。根据 IC Insights 2018 年的数据，在全球存储 IC 市场中，DRAM 规模占比达到 58%，是最大的存储 IC 市场。

图 42：存储 IC 是最大的半导体市场



资料来源：WSTS，西部证券研发中心

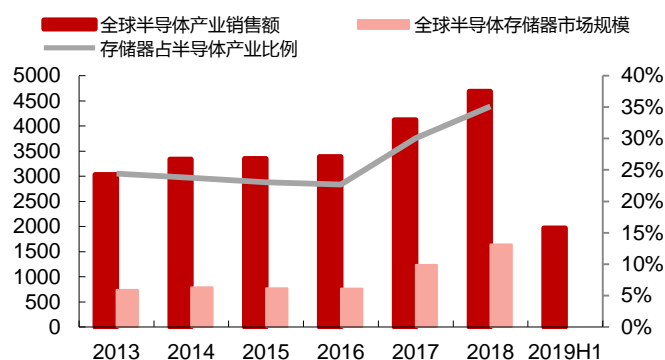
图 43：DRAM 是最大的存储细分市场



资料来源：IC Insights，西部证券研发中心

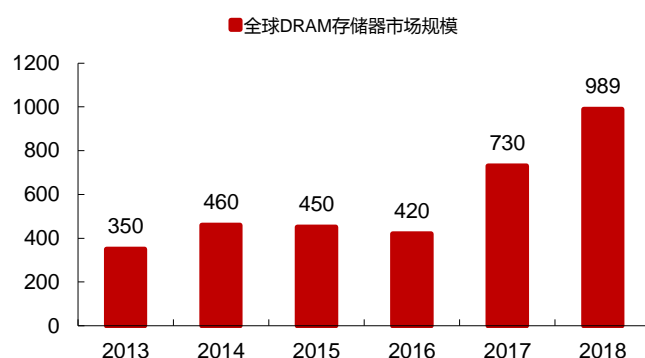
全球 DRAM 市场规模近千亿美元，未来有望持续增长。根据 IC Insights 数据，2018 年全球 DRAM 市场规模达到了 989 亿美元，保持从 2016 年以来的存储器市占率第一地位。从增长率上看，经过 2017 年的销量陡增之后，2018 年 DRAM 的销量增速仍然很快，体现其技术提升空间之大与市场需求之广。根据 WSTS 数据，2019 年我国 DRAM 市场规模将达到 4505.70 亿元，是全球第一大 DRAM 市场。随着 5G 商业化的逐步落地，云计算、IDC 业务的拉动以及汽车、物联网领域对 DRAM 的需求，PC 端、服务器、手机及其他消费电子和新兴产业对 DRAM 的需求增长刺激作用明显，预计未来 DRAM 行业预计将持续稳定增长。

图 44：存储器市场规模占比持续提升



资料来源：IC Insights，西部证券研发中心

图 45：全球 DRAM 存储器市场规模（亿美元）



资料来源：IC Insights，西部证券研发中心

4.2 全球DRAM市场由国外垄断，我国正奋起直追

全球 DRAM 产业垄断程度极高，前三大供应商市占率达 96%。根据集邦咨询数据，2019Q1，韩国企业三星与 SK 海力士相加的全球市场份额达到 72.6%，与 2018Q4 基本持平，产值规模在全球遥遥领先，远超位列其后的中国台湾、日本、美国等地区的市占率。如果再加上美国的美光企业，全球前三大 DRAM 供应商市占率达到了 96%，整个 DRAM 市场处于寡头垄断格局。

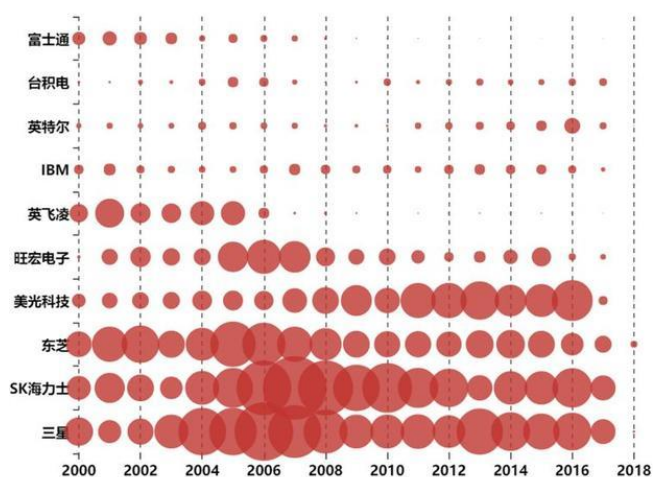
表 19：2019Q1 全球 DRAM 市场竞争格局

公司名称	2019Q1 营收 (百万美元)	2018Q4 营收 (百万美元)	环比 (%)	2019Q1 占比 (%)	2018Q4 占比 (%)
三星	6968	9452	-26.3	42.7	41.3
SK 海力士	4877	7144	-31.7	29.9	31.2
美光	3760	5373	-30.0	23.0	23.5
南亚科	369	550	-32.9	2.3	2.4
华邦	149	157	-4.9	0.9	0.7
力晶	98	93	5.7	0.6	0.4
前六名合计	16222	22769	-28.8	99.3	99.5
其他企业	110	116	-5.5	0.7	0.5
合计	16332	22885	-28.6	100.0	100.0

资料来源：集邦咨询，西部证券研发中心整理

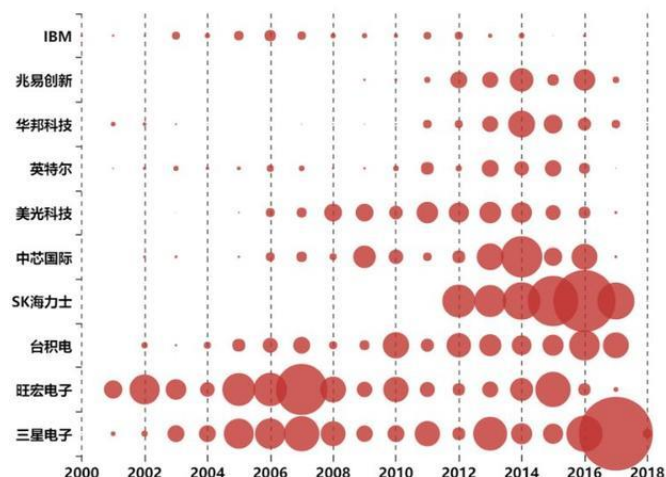
DRAM 产业技术壁垒高，兆易创新和中芯国际是中国大陆存储专利申请大户。DRAM 产业是高技术壁垒产业，发展 DRAM 等存储技术必须具有自主研发技术以突围国际巨头的专利壁垒。目前三星、SK 海力士、东芝和美光科技在专利数量上占据绝对优势，对新入者形成了技术封锁。2007 年后，旺宏电子、英飞凌、台积电、富士通的申请明显减少，存储芯片产业逐渐向头部企业集中。我国的专利申请主要来自于中国台湾的企业，而大陆企业仅有中芯国际与兆易创新，从 2012 年以后开始出现较大规模的专利申请数量。

图 46：全球存储芯片专利主要申请企业及其申请趋势



资料来源：incoPat，西部证券研发中心

图 47：在中国申请存储专利的主要企业及其申请趋势



资料来源：incoPat，西部证券研发中心

中国发展 DRAM 困难重重，长鑫存储是中国 DRAM 产业的希望。目前中国主要的 DRAM 制造厂商为福建晋华、合肥长鑫、紫光南京，但其中紫光南京的量产环节主要仍在台湾力晶进行，故目前中国大陆自产的 DRAM 为福建晋华与合肥长鑫两大系列。合肥长鑫第一阶段做基于 19nm 平台的 8GB LPDDR4，应用方向为智能手机；福建晋华与台湾联电开展技术合作，规划第一阶段做 5nm 4GB DDR4/DDR3 产品，计划于 2020 年产线逐渐转移至 20nm 级别以下产品，主要应用方向为 PC、数据中心。不幸的是，2018 年 10 月，福建晋华被美国商务部列入出口管制清单，台湾联电随即表态终止 DRAM 开发计划，由于美方的禁运，福建晋华的原材料库存迅速消耗，2019 年 3 月不得不临时停产。虽然长江存储也在研发 DRAM 技术，但是量产可能需要较长的时间，因此长鑫存储是中国 DRAM 产业短期内唯一的希望。

表 20：中国大陆正在兴建的存储器芯片生产线

	建设地点	生产线名称	投资规模	技术水平	计划产能（万片/月）	进展情况
福建晋华	福建泉州	利基型 DRAM 及 NAND Flash 生产线	500 亿人民币	2X nm DRAM	计划 6	2019.3 停产
合肥长鑫	合肥	DRAM 生产线	1500 亿人民币	2X nm DRAM	一期目标 12 总目标 36	2019.9 投产 2020 建设二厂
紫光南京	南京	3D NAND/DRAM	总投资 300 亿美元， 一期 100 亿美元	/	一期目标 10	2018.9 开工

资料来源：互联网公开资料整理，西部证券研发中心

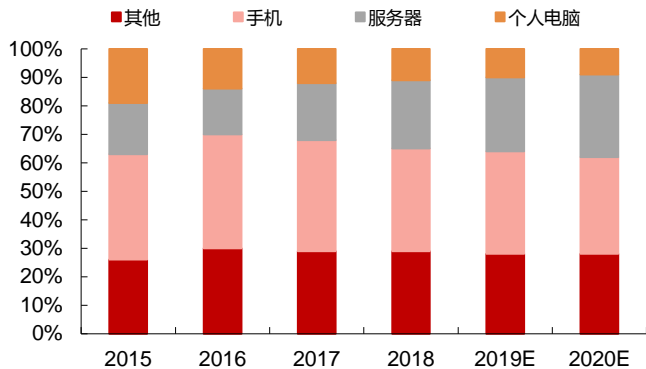
4.3 移动式DRAM需求稳定，未来最大增长来自于车载和数据中心

移动型 DRAM 市占率保持稳定，规模仍在增长。根据赛迪顾问的研究，在手机领域，未来三年虽然中国手机出货量将有所下降，但手机内存装载率不断提升，手机内存主流容量由 2GB DRAM 走向 4GB DRAM，再到 6GB DRAM，预测移动型 DRAM 市场规模 2019 年至 2021 年年均复合增长率将达到 27.99%。

未来 DRAM 需求增长最大增长来自于服务器端。DRAM 存储产业迅速发展的原动力来自于 PC、智能手机、平板、数据中心服务器对于存储的需求，由于云计算的迅速发展，目前数据中心服

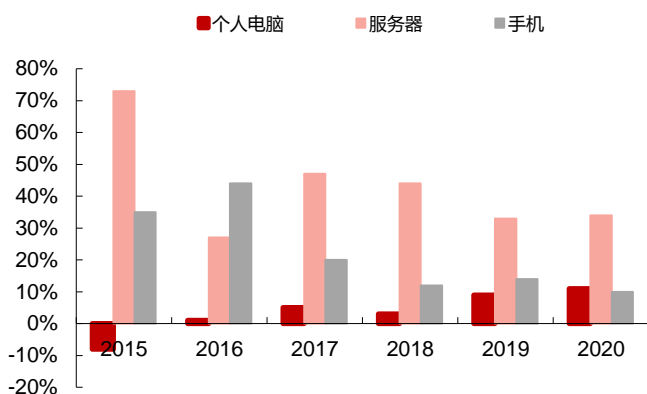
务器是 DRAM 产业最大的需求来源。从 2015 年需求量 73% 开始，服务器为 DRAM 贡献的需求增长率一直位居三大需求第一，未来伴随华为云、阿里云的逐步成长与扩张，国产 DRAM 的未来市场规模将会进一步扩大。

图 48: DRAM 下游市场分布情况



资料来源: Gartner, Bloomberg, 西部证券研发中心

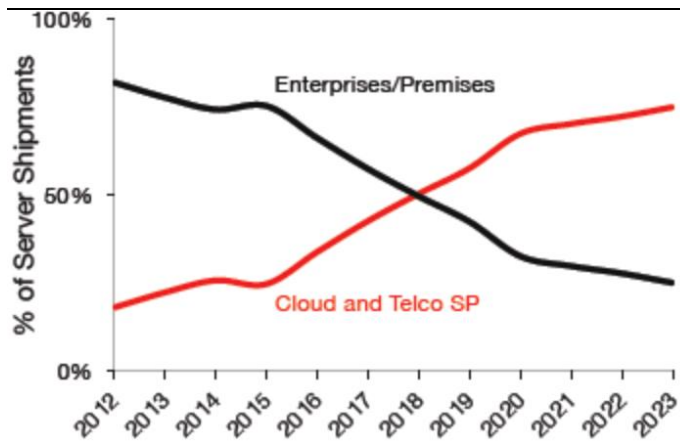
图 49: DRAM 不同下游市场需求增长率



资料来源: Gartner, Bloomberg, 西部证券研发中心

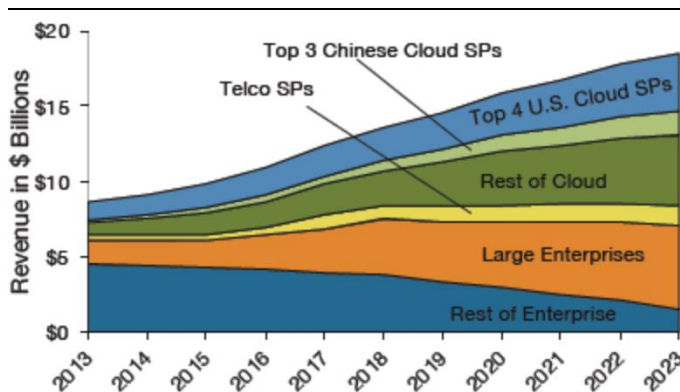
云计算是服务器市场最大增量，云厂商资本开支主要投向数据中心建设。近年来云计算、互联网公司资本开支持续加大，主要投向其数据中心基础设施建设，其采购成为全球服务器、交换机等设备需求增长的主要驱动力。从产业链上下游角度看，云计算上游主要是包括芯片、内存等核心芯片，中游则是各类服务器、交换机、存储、安全等设备。

图 50: 云数据中心服务器出货量占比持续提升



资料来源: Dell'Oro, Arista, 西部证券研发中心

图 51: 云数据中心交换机在整体市场占主导



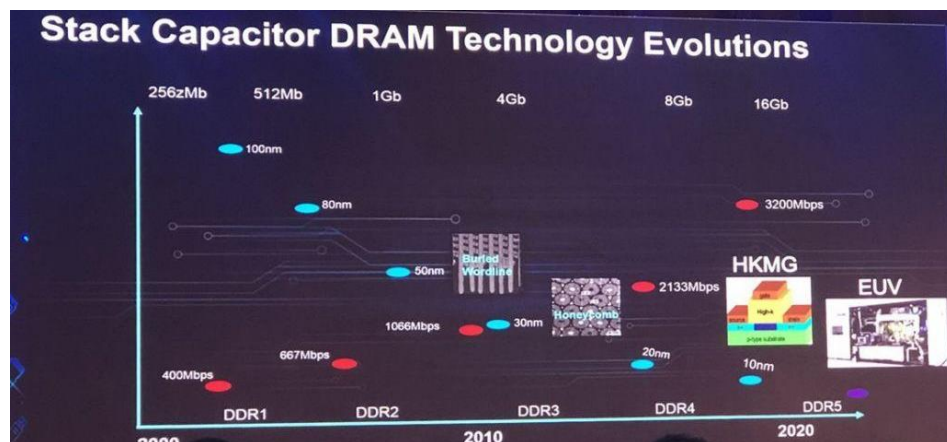
资料来源: Dell'Oro, Arista, 西部证券研发中心

4.4 携手长鑫存储进入DRAM领域，打开公司成长天花板

长鑫存储技术来源于奇梦达，却早已超越奇梦达。长鑫存储 DRAM 内存技术重要来源则是已经破产的德国奇梦达，奇梦达公司是英飞凌半导体剥离出来成立的 DRAM 芯片公司，后来国内存储企业或多或少都接收了部分奇梦达遗产，长鑫存储因此将一千多万份有关 DRAM 的技术文件及 2.8TB 数据收归囊中，这也是公司最初的技术来源之一。外界认为奇梦达的沟槽式 DRAM 技术已经落后，但是其实奇梦达也提出过“埋入式电栅三极管”的堆叠式概念，不过还没来得及量产就已经破产。长鑫存储通过授权获得了奇梦达的堆叠式相关技术，借助从全球招揽的人才和先进制造装备，把奇梦达的 46nm 平稳推进到了 10nm，并已经开始了 HKMG、EUV

和 GAA 等新技术的探索，完成了青出于蓝而胜于蓝的突破。

图 52: DRAM 不同制程对应不同技术

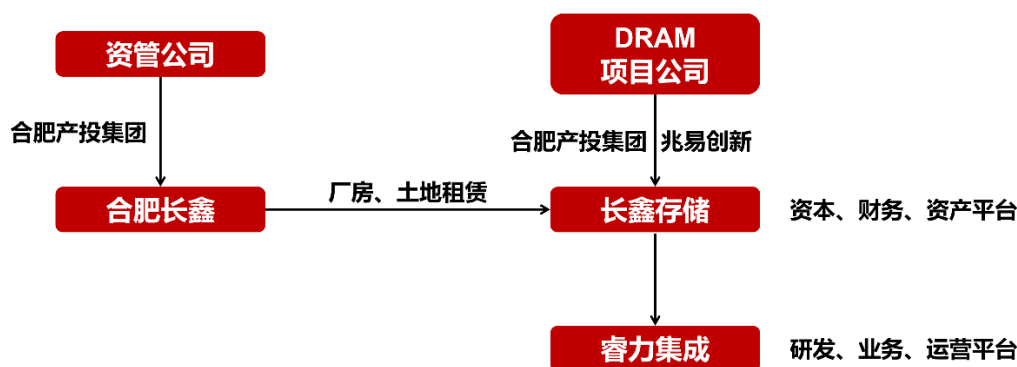


资料来源: DeepTech, 西部证券研发中心

长鑫存储隶属于合肥 506 项目，三大运营主体完美联动。合肥长鑫股东是合肥产投（出资 99.75%）和合肥产投新兴战略产业发展公司（出资占比 0.25%）；睿力集成由长鑫存储 100% 出资；长鑫存储股东是合肥锐捷聚成投资（出资占比 80.10%）和合肥长鑫（出资占比 19.9%），506 项目三大运营主体各自独立又相互协作，共同为 506 项目投入大量资源，助力国产 DRAM 芯片的研发。

2017 年 10 月，兆易创新与合肥产投签署合作协议，开展工艺制程 19nm 存储器的 12 英寸晶圆存储器（含 DRAM 等）的研发，正式进军 DRAM 领域。该项目由兆易创新和合肥产投按照 1:4 的比例负责筹集，兆易负责筹集约 36 亿元。

图 53: 合肥长鑫、长鑫存储、睿力集成关系



资料来源: 芯思想, 西部证券研发中心

2019 年 9 月，合肥长鑫公司宣布项目投产，将生产国产第一代 10nm 级 8Gb DDR4 内存。投产的 8Gb DDR4 通过了多个国内外大客户的验证，年底正式交付，另有一款供移动终端使用的低功耗产品也即将投产。长鑫存储一期计划产能为 12 万/月，规划在 2019 年年底达到 2 万片/月，目前全球 DRAM 月产能约为 120 万，如果长鑫一期能够满产，将占全球 DRAM 产能的 10%，彻底结束国外企业对我国 DRAM 的垄断。

图 54：合肥长鑫重要时间节点



资料来源：半导体投资联盟，西部证券研发中心

兆易通过与长鑫存储合作切入 DRAM 设计领域，成功走上存储行业的“大路”。公司现有的 NOR Flash 和 SLC NAND Flash 均为利基型存储器，在万亿人民币级的存储市场占比很小，但公司凭借在存储市场多年的技术积累和经验，通过与长鑫存储的合作，成功切入了 DRAM 这个千亿美金级别的广阔市场，彻底打开了公司成长天花板。

2019 年 9 月 30 日，公司发布非公开发行 A 股股票预案公告，计划募集不超过人民币 43.24 亿元资金，主要投入 DRAM 芯片研发及产业化项目。公司拟通过本项目研发 1Xnm 级（19nm、17nm）工艺制程下的 DRAM 技术，设计和开发 DDR3、LPDDR3、DDR4、LPDDR4 系列 DRAM 芯片。本项目的成功实施，有助于公司丰富自身产品线，有效整合产业资源，巩固并提高公司的市场地位和综合竞争力。

表 21：公司非公开发行股票投入项目明细

项目名称	投资总额（万元）	拟投入募集资金（万元）
DRAM 芯片研发及产业化项目	399,173.60	332,402.36
补充流动资金	100,000.00	100,000.00
合计	499,173.60	432,402.36

资料来源：公司公告，西部证券研发中心

五、盈利预测&投资建议

核心假设：

NOR Flash：在营收方面，NOR Flash 下游需求旺盛，公司产品已经供不应求，目前制约公司 NOR Flash 营收提升的是产能问题。2020 年公司 NOR Flash 制程将逐步切换到 55nm，同一片 Wafer 能提高约 30%Die 的产出，且公司与代工厂中芯国际是战略合作关系，产能提升相对容易。我们假设公司产能未来三年能够顺利稳定提升，NOR Flash 价格保持稳定，预计 2019-2021 年 NOR Flash 营收分别为 22.74/29.13/36.41 亿元。在毛利率方面，公司 128M 及以上 NOR Flash 收入占比已经突破 50%，且 256M 及更大容量产品（毛利率更高）出货量持续提升，预计 2019-2021 年毛利率分别为 40.00%/42.00%/42.50%。

NAND Flash：在营收方面，由于技术和良率多方面的因素，公司实际产能还有翻倍空间，而且公司 NAND 制程在从 38nm 向 24nm 切换，切换后产能和市场竞争力都会显著提升，假设公司 2020/2021 年产能分别同比提升 150%、100%，产品价格保持稳定，预计 2019-2021 年 NAND Flash 营收分别为 1.12/3.19/7.58 亿元。在毛利率方面，假设全球 SLC NAND Flash 价

格保持稳定，公司产品良率能够顺利提升，预计未来三年毛利率保持稳定，分别为35.00%/35.00%/35.00%。

MCU：在营收方面，公司产品覆盖程度不断提升，一方面能够抓住短期爆品市场，另一方面也在车载、工控高端领域不断渗透，预计2019-2021年公司MCU收入维持高增长，分别为5.66/8.21/11.90亿元；在毛利率方面，公司产品通过了汽车级的质量体系认证，正在同时发力前装和后装车载市场，产品结构不断升级，预计未来三年毛利率稳定增长，分别为44.00%/44.50%/45.00%。

思立微：思立微主营业务为指纹识别IC和触控IC，其中指纹识别IC收入占比超90%。公司LCD屏下指纹识别IC即将出货，有望在2020年开始为公司贡献业绩，预计2019-2021年公司营收增速稳中有降，毛利率保持稳定，三年营收分别为6.56/7.22/7.84亿元，三年毛利率分别为35.00%/35.00%/35.00%。

表 22：2019 年-2021 年兆易创新分项业务收入（百万元）及毛利率

		2018	2019E	2020E	2021E
合计	营业收入合计	2,245.79	3,334.63	4,774.89	6,383.55
	YoY	10.65%	48.51%	43.19%	33.69%
	毛利率	38.20%	39.89%	40.87%	41.12%
存储 IC 合计	营业收入	1838.75	2385.70	3232.11	4399.24
	YoY	7.22%	29.75%	35.48%	36.11%
	毛利率	37.04%	39.77%	41.31%	41.21%
	收入占比	81.88%	71.54%	67.69%	68.92%
NOR Flash	营业收入	1,788.75	2,273.70	2,912.91	3,641.14
	YOY	6.47%	27.11%	28.11%	25.00%
	毛利率	36.90%	40.00%	42.00%	42.50%
	收入占比	79.65%	68.18%	61.00%	57.04%
NAND Flash	营业收入	50.00	112.00	319.20	758.10
	YOY	—	1.24	1.85	1.38
	毛利率	40.00%	35.00%	35.00%	35.00%
	收入占比	2.23%	3.36%	6.68%	11.88%
MCU	营业收入	404.30	566.02	820.73	1,190.06
	YOY	30.00%	40.00%	45.00%	45.00%
	毛利率	43.72%	44.00%	44.50%	45.00%
	收入占比	18.00%	16.97%	17.19%	18.64%
其他	营业收入	2.74	3.00	3.00	3.00
	YOY	0.00%	9.49%	0.00%	0.00%
	毛利率	40.00%	48.00%	48.00%	48.00%
思立微	营业收入	690.96	656.41	722.05	794.26
	YoY	—	-5.00%	10.00%	10.00%
	毛利率	38.50%	35.00%	35.00%	35.00%
	收入占比	—	11.48%	15.12%	12.44%

资料来源：西部证券研发中心

注：思立微在2019年6月开始并表

盈利预测与投资建议：我们预测公司 19-21 年营业收入分别为 33.35/47.76/63.85 亿元，同比增速为 48.51%/43.19%/33.69%，归属于母公司股东的净利润分别为 6.92/11.11/14.42 亿元，同比增速分别为 70.88%/60.59%/29.75%，EPS 分别为 2.16/3.46/4.49 元。选取半导体行业紫光国微、汇顶科技、卓胜微和圣邦股份作为可比公司，根据 Wind 一致性预期，可比公司 2020 年平均 PE 为 64 倍。公司是国内仅有的存储产业全覆盖标的，未来发展潜力大，给予目标 2020 年 66 倍 PE 估值，目标价为 228.36 元，首次覆盖，给予“买入”评级。

表 23：可比公司估值对应 2020 年平均 PE64 倍

证券简称	总股本	收盘价	总市值	EPS (元)				PE (倍)				净利润增速			
	(亿股)	2019/12/05	(亿元)	18A	19E	20E	21E	PE (ttm)	19E	20E	21E	18A	19E	20E	21E
紫光国微	6.07	47.68	289.33	0.57	0.75	1.03	1.31	68.03	63.60	46.43	36.41	24.33	30.76	36.97	27.52
汇顶科技	4.56	199.00	906.91	1.65	4.84	5.70	6.74	42.46	41.13	34.89	29.53	-16.29	196.95	17.88	18.16
卓胜微	1.00	432.00	432.00	2.16	4.26	6.44	8.60	124.24	101.30	67.11	50.23	-4.45	162.70	50.94	33.61
圣邦股份	1.04	243.00	251.80	1.31	1.59	2.23	2.99	166.32	153.19	109.02	81.23	10.46	58.52	40.51	34.20
平均	3.17	230.42	470.01	1.42	2.86	3.85	4.91	100.26	89.80	64.36	49.35	3.51	112.23	36.58	28.38
兆易创新	3.21	188.50	605.23	1.44	2.16	3.46	4.49	124.19	87.27	54.48	41.98	1.91	68.49	57.83	38.98

资料来源：Wind 一致预期，西部证券研发中心预测

绝对估值：我们采用 FCFF 估值法，假设 WACC=8.63%，永续增长率为 3.5%，得出每股股价为 214.89 元。

表 24：公司绝对估值每股股价 214.89 元

永续增长率	3.50%	WACC	8.63%
终值 (百万元)	43467.84	股权资本成本 Ke	8.86%
企业价值 (百万元)	65889.48	债务资本成本 Kd	5.26%
非核心资产价值 (百万元)	3429.35	有效税率 t	7.00%
债务价值 (百万元)	323.11	无风险利率 Rf	3.20%
股权价值 (百万元)	68996.76	市场预期收益率 Rm	7.00%
股本 (百万股)	321.08	Rm-Rf	3.80%
每股价值	214.89	贝塔值 Beta	1.49

资料来源：Wind, 西部证券研发中心

表 25：FCFF 估值敏感性分析

永续增长率	2.17%	2.39%	2.63%	2.89%	3.18%	3.50%	3.85%	4.24%	4.66%	5.12%	5.64%
WACC											
5.89%	319.73	334.63	353.31	377.30	409.06	452.85	516.78	618.25	802.91	1240.70	3553.18
6.48%	276.33	286.86	299.82	316.07	336.93	364.54	402.63	458.22	546.46	707.04	1087.75
7.13%	240.59	248.12	257.24	268.46	282.53	300.59	324.51	357.49	405.63	482.05	621.11
7.85%	210.79	216.21	222.70	230.57	240.24	252.37	267.94	288.56	317.00	358.50	424.38
8.63%	185.69	189.62	194.28	199.85	206.59	214.89	225.30	238.66	256.35	280.74	316.34

9.49%	164.38	167.24	170.60	174.57	179.32	185.07	192.16	201.04	212.44	227.53	248.35
10.44%	146.15	148.24	150.66	153.51	156.88	160.91	165.79	171.80	179.34	189.01	201.81
11.49%	130.47	131.99	133.75	135.79	138.19	141.03	144.43	148.55	153.62	159.97	168.13
12.63%	116.91	118.02	119.29	120.76	122.48	124.49	126.87	129.71	133.16	137.41	142.73
13.90%	105.14	105.95	106.87	107.92	109.15	110.57	112.24	114.22	116.59	119.46	122.99

资料来源：西部证券研发中心

六、风险提示

1) NOR Flash 产品价格下滑风险

NOR Flash 行业是周期性行业，2019 年下半年行业进入景气周期，虽然目前行业下游需求旺盛，但是 NOR Flash 厂商也在持续扩产，如果下游需求下降，行业可能重新进入下行周期，公司主营业务为 NOR Flash 销售，营收增速可能受到影响。

2) DRAM 产品研发进度不及预期

公司在 DRAM 项目投入了大量资金，而 DRAM 产业壁垒极高，大型跨国公司三星、海力士和美光在研发能力、客户基础、市场经验、品牌及知名度等方面都具有较强的实力，在技术门槛和国外巨头的影 响之下，公司 DRAM 产品研发进度可能不及预期。

3) NOR Flash 和 SLC NAND Flash 制程推进不及预期

公司 NOR Flash 制程将逐渐从 65nm 切换到 55nm，SLC NAND Flash 制程将从 38nm 推进到 24nm，制程的切换需要和制造厂紧密合作，如果切换过程中产线良率爬升缓慢，将影响公司的产能的提升，从而影响公司营收的增长。

4) 并购的子公司思立微业绩不及预期

思立微最主要的业务为指纹识别 IC，如果未来指纹识别市场竞争加剧，且公司 LCD 屏下指纹识别技术开拓不及预期，思立微业绩可能受到较大影响，从而无法完成业绩承诺。

财务报表预测和估值数据汇总

资产负债表 (百万元)	2017	2018	2019E	2020E	2021E	利润表 (百万元)	2017	2018	2019E	2020E	2021E
现金及现金等价物	587	934	2,674	3,759	5,233	营业收入	2,030	2,246	3,335	4,776	6,385
应收款项	182	150	220	310	388	营业成本	1,235	1,387	2,005	2,824	3,759
存货净额	627	629	719	922	1,122	营业税金及附加	3	11	11	15	25
其他流动资产	34	56	56	56	56	销售费用	72	77	113	158	204
流动资产合计	1,431	1,769	3,669	5,047	6,799	管理费用	260	334	507	683	907
固定资产及在建工程	165	449	451	467	490	财务费用	27	(24)	(60)	(89)	(76)
长期股权投资	4	11	15	20	25	其他费用/(-收入)	(4)	43	38	26	58
无形资产	28	48	258	260	260	营业利润	437	417	720	1,159	1,508
其他非流动资产	947	584	2,088	2,198	2,376	营业外净收支	13	19	23	28	33
非流动资产合计	1,144	1,092	2,812	2,945	3,151	利润总额	449	436	743	1,187	1,541
资产总计	2,574	2,861	6,481	7,992	9,950	所得税费用	52	32	52	77	100
短期借款	45	78	110	150	200	净利润	398	404	691	1,110	1,441
应付款项	509	549	875	1,310	1,852	少数股东损益	0	(1)	(1)	(1)	(1)
其他流动负债	0	0	0	0	0	归属于母公司净利润	397	405	692	1,111	1,442
流动负债合计	554	627	985	1,460	2,052	财务指标	2017	2018	2019E	2020E	2021E
长期借款及应付债券	184	213	213	213	213	盈利能力					
其他长期负债	80	123	93	99	105	ROE	26.2%	22.2%	19.5%	19.5%	19.0%
长期负债合计	264	336	306	312	318	毛利率	39.2%	38.3%	39.9%	40.9%	41.1%
负债合计	817	964	1,291	1,772	2,370	营业利润率	21.5%	18.6%	21.6%	24.3%	23.6%
股本	203	285	321	321	321	销售净利率	19.6%	18.0%	20.7%	23.2%	22.6%
股东权益	1,757	1,897	5,190	6,220	7,581	成长能力					
负债和股东权益总计	2,574	2,861	6,481	7,992	9,950	营业收入增长率	36.3%	10.6%	48.5%	43.2%	33.7%
现金流量表 (百万元)	2017	2018	2019E	2020E	2021E	营业利润增长率	169.4%	-4.4%	72.5%	61.0%	30.1%
净利润	398	404	691	1,110	1,441	净利润增长率	127.6%	1.6%	71.1%	60.7%	29.8%
折旧摊销	29	50	81	86	95	偿债能力					
营运资金变动	27	(24)	(60)	(89)	(76)	资产负债率	31.7%	33.7%	19.9%	22.2%	23.8%
其他	(256)	189	98	113	267	流动比	2.58	3.72	3.72	3.46	3.31
经营活动现金流	198	620	810	1,220	1,727	速动比	1.45	1.82	2.91	2.70	2.62
资本支出	(739)	(39)	(1,763)	(185)	(298)	每股指标与估值	2017	2018	2019E	2020E	2021E
其他	(43)	(246)	0	0	0	每股指标					
投资活动现金流	(782)	(285)	(1,763)	(185)	(298)	EPS	1.24	1.26	2.16	3.46	4.49
债务融资	201	87	91	129	126	BVPS	5.47	5.91	16.17	19.38	23.62
权益融资	(47)	9	2,602	(80)	(80)	估值					
其它	159	(87)	0	0	0	P/E	146.8	144.0	84.3	52.5	40.5
筹资活动现金流	313	8	2,693	49	46	P/B	21.0	27.3	11.2	9.4	7.7
汇率变动						P/S	28.7	26.0	17.5	12.2	9.1
现金净增加额	(271)	343	1,741	1,084	1,475						

数据来源：公司财务报表，西部证券研发中心

西部证券—公司投资评级说明

买入：	公司未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 20%以上
增持：	公司未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%到 20%之间
中性：	公司未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数变动幅度相差-5%到 5%
卖出：	公司未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数大于 5%

联系我们

联系地址：上海市浦东新区浦东南路 500 号国家开发银行大厦 21 层
北京市朝阳区东三环中路 7 号北京财富中心写字楼 A 座 507
深圳市福田区深南大道 6008 号深圳特区报业大厦 10C

机构销售团队：

徐 青	全国	全国销售总监	17701780111	xuqing@research.xbmail.com.cn
李 佳	上海	资深机构销售	18616873177	lijia@research.xbmail.com.cn
王倚天	上海	资深机构销售	15601793971	wangyitian@research.xbmail.com.cn
曲泓霖	上海	高级机构销售	15800951117	quhonglin@research.xbmail.com.cn
张 璐	上海	高级机构销售	18521558051	zhanglu@research.xbmail.com.cn
龚泓月	上海	高级机构销售	15180166063	gonghongyue@research.xbmail.com.cn
丁可莎	上海	高级机构销售	18121342865	dingkesha@research.xbmail.com.cn
陈 妙	上海	机构销售	18258750681	chenmiao@research.xbmail.com.cn
钱 丹	上海	机构销售	16602165959	qiandan@research.xbmail.com.cn
陈艺雨	上海	机构销售	13120961367	chenyiyu@research.xbmail.com.cn
倪 欢	上海	机构销售	15201924180	nihuan@research.xbmail.com.cn
尉丽丽	上海	机构销售助理	18717752139	weilili@research.xbmail.com.cn
于静颖	上海	机构销售助理	18917509525	yujingying@research.xbmail.com.cn
程 琰	深圳	区域销售总监	15502133621	chengyan@research.xbmail.com.cn
唐小迪	深圳	高级机构销售	13418584996	tangxiaodi@research.xbmail.com.cn
吕 洋	深圳	高级机构销售	13510340006	lyyang@research.xbmail.com.cn
杨 洋	深圳	机构销售助理	13760192366	yangyang@research.xbmail.com.cn
滕雪竹	深圳	机构销售助理	18340820535	tengxuezhu@research.xbmail.com.cn
孙 曼	深圳	机构销售助理	18516326070	sunman@research.xbmail.com.cn
李 思	广州/上海	高级机构销售	13122656973	lisi@research.xbmail.com.cn
李梦含	北京	区域销售总监	15120007024	limenghan@research.xbmail.com.cn
高 飞	北京	高级机构销售	15120002898	gaofei@research.xbmail.com.cn
袁盼锋	北京	高级机构销售	18611362059	yuanpanfeng@research.xbmail.com.cn
滕 飞	北京	机构销售助理	15010106246	tengfei@research.xbmail.com.cn
刘文清	北京	机构销售助理	13262708812	liuwenqing@research.xbmail.com.cn

免责声明

本报告由西部证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格）制作。本报告仅供西部证券股份有限公司（以下简称“本公司”）机构客户使用。本报告在未经本公司公开披露或者同意披露前，系本公司机密材料，如非收件人（或收到的电子邮件含错误信息），请立即通知发件人，及时删除该邮件及所附报告并予以保密。发送本报告的电子邮件可能含有保密信息、版权专有信息或私人信息，未经授权者请勿针对邮件内容进行任何更改或以任何方式传播、复制、转发或以其他任何形式使用，发件人保留与该邮件相关的一切权利。同时本公司无法保证互联网传送本报告的及时、安全、无遗漏、无错误或无病毒，敬请谅解。

本报告基于已公开的信息编制，但本公司对该等信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断，该等意见、评估及预测在出具日外无需通知即可随时更改。在不同时期，本公司可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。对于本公司其他专业人士（包括但不限于销售人员、交易人员）根据不同假设、研究方法、即时动态信息及市场表现，发表的与本报告不一致的分析评论或交易观点，本公司没有义务向本报告所有接收者进行更新。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供投资者参考之用，并非作为购买或出售证券或其他投资标的的邀请或保证。客户不应以本报告取代其独立判断或根据本报告做出决策。该等观点、建议并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素，必要时应就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业财务顾问的意见。本公司以往相关研究报告预测与分析的准确，不预示与担保本报告及本公司今后相关研究报告的表现。对依据或者使用本报告及本公司其他相关研究报告所造成的一切后果，本公司及作者不承担任何法律责任。

在法律许可的情况下，本公司可能与本报告中提及公司正在建立或争取建立业务关系或服务关系。因此，投资者应当考虑到本公司及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。对于本报告可能附带的其它网站地址或超级链接，本公司不对其内容负责，链接内容不构成本报告的任何部分，仅为方便客户查阅所用，浏览这些网站可能产生的费用和风险由使用者自行承担。

本公司关于本报告的提示（包括但不限于本公司工作人员通过电话、短信、邮件、微信、微博、博客、QQ、视频网站、百度官方贴吧、论坛、BBS）仅为研究观点的简要沟通，投资者对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“西部证券研究发展中心”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。如未经西部证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司保留追究相关责任的权力。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

本公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格，经营许可证编号为：91610000719782242D。