

电子

半导体：科技创新代际切换，全球半导体先抑后扬，年中有望反转

全球科技创新 2019 年代际切换，半导体先抑后扬，库存扰动有望上半年结束，先抑后扬，年中有望反转。**供给端**：最上游核心材料-硅片产能受限，保守估计供需紧张将持续至 2022 年，从量上对半导体芯片产出的限制。**需求端**：以第四轮硅含量提升为背景，5G 支持下的 AI、物联网、智能驾驶持续驱动芯片需求增长。**库存水位**：仍处于相对低位，远低于 2011、2016 年，行业基本面以得到改善，我们判断，2016 年的下行周期不会重演。**趋势研判**：目前仅是上行周期中的阶段性放缓，库存扰动，静待年中节点。

全球议价权转向半导体企业、第三次半导体产业迁移、中国半导体占全球比重持续提升、产业迎来十年投资大机会。2017 全球半导体收入约 4122 亿美元，预计 2018 年全球半导体收入将达到 4779.36 亿美元，实现连续 3 年稳步增长。其中，中国为全球需求增长最快的地区，预计 2018 我国半导体销售额再增 20%，达到 1322 亿美元，占全球比重持续提升。目前我们正处于全球半导体第三次迁移进程中，从美国到日本，到韩国与台湾省，再到中国大陆，大陆半导体市场增速持续高于全球水平，我们判断，六年前消费电子产业东迁将会重演，半导体行业将迎来十年产业投资大机会。

国之重器、中国第二次大投入加快推进。国家战略聚焦、巨大市场纵深、产业资本支持，中国半导体产业黄金十年到来。未来四年，全球 62 座新建晶圆厂中将有 26 座落户中国大陆。资金支持方面，国家集成电路产业基金第一期 1400 亿初显成效，带动各级产业资金总计约近 5000 亿，第二期 2000 亿有望推出，将引领社会投资上万亿。市场纵深方面，中国存储、汽车、IoT 及消费电子巨大市场空间推动芯片需求提升，国家战略政策聚焦+产业资本支持驱动中国半导体产业发展，从材料、设备到设计、制造、封装，产业链上所有企业将迎来黄金发展期！

推荐重点配置半导体各细分领域龙头企业。目前申万半导体板块整体估值处于相对低位，PE、PB 均已经历显著消化，同时，板块营收增速放缓，业绩增速反升，体现产品结构改善，板块公司盈利能力增强，基本面向好。建议关注**存储**：兆易创新；**模拟**：韦尔股份、圣邦股份、富满电子；**数字**：GPU：景嘉微；AP：全志科技；**功率器件**：闻泰科技、扬杰科技、士兰微；**化合物半导体**：三安光电；**设备**：北方华创、精测电子、至纯科技、长川科技；**材料**：兴森科技、晶瑞股份、中环股份、江丰电子；**封测**：通富微电、晶方科技、长电科技、华天科技。

风险提示：外部环境边际恶化、下游需求增长不及预期、国产替代进程不及预期、测算以及拆分数据存在一定误差。

重点标的

股票代码	股票名称	投资评级	EPS (元)				PE			
			2017A	2018E	2019E	2020E	2017A	2018E	2019E	2020E
603986	兆易创新		1.96	1.93	2.65	3.61	83.19	32.51	23.65	17.37
603501	韦尔股份	买入	0.30	0.89	1.24	1.70	102.20	34.45	24.73	18.04
002436	兴森科技	买入	0.11	0.14	0.19	0.25	43.64	34.29	25.26	19.20
300474	景嘉微	买入	0.44	0.58	0.75	1.04	80.45	61.03	47.20	34.04
002371	北方华创		0.27	0.53	0.83	1.19	151.10	79.28	50.60	35.28
600703	三安光电		0.78	0.90	1.11	1.39	32.73	12.67	10.32	8.19
300373	扬杰科技		0.56	0.71	0.93	1.20	53.12	21.29	16.29	12.66
603690	至纯科技	买入	0.20	0.40	0.70	1.10	82.45	41.23	23.56	14.99

资料来源：贝格数据，国盛证券研究所，兆易创新、北方华创、三安光电、扬杰科技预测数据为 Wind 一致预期

增持（维持）

行业走势



作者

分析师 郑震湘

执业证书编号：S0680518120002

邮箱：zhengzhenxiang@gszq.com

研究助理 余凌星

邮箱：shelingxing@gszq.com

研究助理 徐斌毅

邮箱：xubinyi@gszq.com

相关研究

- 《电子：每周专题：屏下指纹浪潮迭起，国产设备再获支持》2019-01-06
- 《电子：产业东迁，中国 IC 载板迎发展机遇》2019-01-01
- 《电子——硅片国产替代化继续稳步推进：硅片国产替代化继续稳步推进》2018-12-23



内容目录

一、半导体—十年产业投资大机会.....	8
二、全球半导体周期分析.....	11
2.1 供给：硅片剪刀差-供需有望长期维持健康结构.....	11
2.1.1 最核心材料钳制产能释放.....	11
2.1.2 摩尔定律放缓+数据时代来临，放大剪刀差.....	13
2.1.3 存储器位元需求是硅片偏紧的最大驱动因素.....	14
2.2 需求：第四轮硅含量提升.....	16
2.2.1 人工智能持续驱动服务器硅含量提升.....	18
2.2.2 汽车电子核心驱动在于 ECU 量价齐升.....	25
2.2.3 IoT：物联网浪潮迭起，芯片环节率先受益.....	35
2.3 库存周期：库存水位仍处于相对低位.....	37
2.3.1 IDM 库存：库存占营收比重同比、环比均有所下滑.....	37
2.3.2 设计公司库存：出现边际改善势头.....	40
2.3.3 晶圆厂库存：18Q3 库存水位环比下滑.....	41
2.3.4 渠道库存：艾睿、大联大库存水位逐季下滑.....	42
2.3.5 库存之外，下游终端情况如何？.....	44
三、国之重器、大投入加快推进.....	47
3.1 国产化需求快速提升，各大领域不断突破.....	47
3.1.1 国内现状：自给率亟待提升，产业链布局完善.....	47
3.1.2 从韩国模式看半导体发展路径.....	49
3.1.3 政策凝聚产业链，大基金撬动杠杆.....	51
3.2 存储：大国市场纵深孕育关键产品突破.....	57
3.2.1 寡头格局下的默契联盟.....	57
3.2.2 趋势研判：目前仅是上行周期的间断性放缓.....	62
3.2.3 国产需求广阔，合肥长鑫睿力进展顺利.....	65
3.2.4 长江存储首批 32 层 3D NAND 已部分量产，64 层有望突破.....	67
3.3 设计：国内 IC 设计厂商轻装追赶.....	68
3.3.1 垂直分工大势所趋，中国 Fabless 产业高速增长.....	68
3.3.2 多领域已实现部分突破.....	73
3.3.3 从海思看国产 IC 设计厂商成长路径.....	76
3.4 设备：中国将成全球最大半导体设备市场.....	79
3.4.1 半导体产业东迁带动中国设备市场高速增长.....	79
3.4.2 全面完整布局，多项设备均实现国产突破.....	81
四、投资建议及重点标的推荐.....	86
4.1 板块估值已经历显著消化，业绩增速体现基本面改善.....	86
4.2 投资组合推荐.....	87
4.2.1 兆易创新：存储“芯”希望.....	88
4.2.2 景嘉微：GPU 时代开启，景嘉微大有可为.....	92
4.2.3 全志科技：下游布局多元化，语音交互前景乐观.....	93
4.2.4 韦尔股份：自研+分销双管齐下，收购豪威进军 CIS 市场.....	94
4.2.5 圣邦股份：模拟芯片龙头，国产替代深度受益.....	95
4.2.6 富满电子：深耕模拟电路 20 年，设计+封测整合优势凸显.....	96
4.2.7 闻泰科技+安世半导体：强强联手，打造 5G+IoT+云的生态链.....	97
4.2.8 扬杰科技：功率半导体领先者，内生外延顺利推进.....	98

4.2.9 士兰微: A股 IDM 龙头厂商	99
4.2.10 三安光电: LED 龙头进军化合物半导体广阔市场	100
4.2.11 北方华创: 国产半导体设备平台型厂商, 订单释放业绩持续高增长	101
4.2.12 精测电子: 检测设备大厂, 换挡半导体后续空间巨大	102
4.2.13 至纯科技: 半导体湿法刻蚀设备龙头, 开创“芯”篇章	102
4.2.14 长川科技: 整合优质设备标的 STI, 后续有望迎来强协同	103
4.2.15 兴森科技: 拐点已至, 老牌 PCB 联合新星半导体双剑合璧	104
4.2.16 晶瑞股份: 国产微电子化学品龙头, 核心关键产品不断突破	105
4.2.17 中环股份: 收购国电光伏, 高度契合双产业链布局	106
4.2.18 江丰电子: 靶材龙头, 关键技术不断突破	107
4.2.19 通富微电: 三大市场共同增长, 六大厂区逐步迎来释放期	108
4.2.20 晶方科技: 外延更进一步, 光学能力协同补强	109
风险提示	110

图表目录

图表 1: 全球及中国半导体销售额	8
图表 2: 全球及中国集成电路销售额	8
图表 3: 全球及中国半导体销售额(单季度, 亿美元)	9
图表 4: 全球半导体市场增速	9
图表 5: 中国半导体市场增速	9
图表 6: 从我国产业市占率看产业迁移	10
图表 7: 2016 中国晶圆厂布局	10
图表 8: 26 座晶圆厂在建	11
图表 9: 17 年 3 月对硅片价格趋势判断“硅片剪刀差”(左轴为增速, 右轴为价格指数)	12
图表 10: 硅片需求量持续提升	12
图表 11: 硅片扩产情况	13
图表 12: 终端设备硅含量提升	13
图表 13: 半导体公司需求的持续增长	13
图表 14: 摩尔定律正逼近物理极限	14
图表 15: 存储器是全球半导体景气度的主要推手(百万美元)	14
图表 16: 存储、逻辑等对 12 寸硅片的需求(千片/月)	15
图表 17: SUMCO 估算 300mm 库存水平指数	16
图表 18: 全球半导体硅含量	17
图表 19: 2017-2020 年第四次全球半导体硅含量提升	17
图表 20: 全球 AI 需求整体测算	18
图表 21: 主流云计算厂商现有及规划数据中心	20
图表 22: IDC 服务器装机量增长趋势(千台)	20
图表 23: 服务器 BOM 拆分测算(美元)	21
图表 24: DGX-1 服务器成本拆分	22
图表 25: DGX-2 成本拆分	22
图表 26: 服务器出货量预测(千台)	22
图表 27: 服务器合计出货量预测	22
图表 28: 服务器 DRAM 用量测算(GB/台)	23
图表 29: 服务器 DRAM 市场需求测算(万 GB)	23
图表 30: 服务器 DRAM 市场空间测算	23

图表 31: 单位服务器 CPU 用量测算 (颗)	24
图表 32: 服务器 CPU 市场空间测算	24
图表 33: 单位服务器 GPU 用量测算	25
图表 34: 服务器 GPU 市场空间测算	25
图表 35: 汽车半导体市场规模 (亿美元)	26
图表 36: 汽车电子核心驱动在于 ECU	26
图表 37: 2013-2018 年全球 IC 各领域的年均复合增长率	27
图表 38: 2017-2022F 年全球半导体各领域的年均复合增长率	27
图表 39: 估算汽车平均硅含量 (美元)	27
图表 40: Cypress 预测汽车未来硅含量	27
图表 41: 汽车电子价值成本占比 (%)	27
图表 42: 汽车集成电路市场规模 (十亿美元)	28
图表 43: 新能源燃油消耗对比	28
图表 44: 部分国家禁售燃油车时间表	29
图表 45: 汽车电气化分类	29
图表 46: 新能源汽车硅价值量提升	30
图表 47: 电动车电子器件价值量拆解	30
图表 48: 动力电池系统价值量拆解	30
图表 49: 发动机半导体价值量拆解 (百万美元)	31
图表 50: 变速箱半导体价值量拆解 (百万美元)	31
图表 51: 动力总成辅助系统半导体价值量拆解 (百万美元)	31
图表 52: 混动系统半导体价值量拆解 (百万美元)	31
图表 53: 启停系统半导体价值量拆解 (百万美元)	32
图表 54: 特斯拉 Model 3 核心模组 BoM 测算 (美元)	32
图表 55: 各大厂商主要汽车传感器用量	33
图表 56: 动力总成用传感器出货量	33
图表 57: 动力总成用传感器市场空间	33
图表 58: 单车 MCU 用量	34
图表 59: 目前车载存储主要方案	34
图表 60: 2020 年车载存储产值 (百万美元)	34
图表 61: 智能汽车平均车载 DRAM 容量	34
图表 62: 中国智能驾驶渗透率	35
图表 63: 中国乘用车销量	35
图表 64: 智能汽车 DRAM 空间	35
图表 65: 物联网各层次价值量	36
图表 66: Gartner 估算物联网安装基数 (亿)	36
图表 67: IDC 估算物联网安装基数 (十亿)	36
图表 68: IoT 半导体市场规模	37
图表 69: 物联网半导体各细分应用	37
图表 70: IDM 板块样本公司	38
图表 71: IDM 板块库存情况	38
图表 72: IDM 板块库存值以及 DOI	39
图表 73: 德州仪器库存占比情况	39
图表 74: 美光库存占比情况	40
图表 75: 海力士库存占比情况	40
图表 76: 设计板块样本公司	40

图表 77: 设计板块库存情况	41
图表 78: 设计板块库存值以及 DOI	41
图表 79: 代工板块样本公司	42
图表 80: 代工板块库存情况	42
图表 81: 代工板块库存值以及 DOI	42
图表 82: 代工板块库存情况	42
图表 83: 代工板块库存值以及 DOI	42
图表 84: 渠道分销样本公司	43
图表 85: 艾睿电子库存水位	43
图表 86: 安富利库存水位	43
图表 87: 大联大库存水位	43
图表 88: 大联大月度营收	44
图表 89: 全球手机出货量以及增长率 (按年度)	44
图表 90: 全球手机出货量以及增长率 (按季度)	45
图表 91: 历代 iPhone 物料成本拆解	45
图表 92: 服务器出货量预测 (千台)	46
图表 93: 服务器合计出货量预测	46
图表 94: 全球 PC 出货量	46
图表 95: 全球笔记本出货量	47
图表 96: 中国芯片产业国产化情况	48
图表 97: 全球设备市场主要参与者	49
图表 98: 韩国半导体产业发展大事记	49
图表 99: 韩国官产学研联盟的发展	50
图表 100: 三星发展历程	51
图表 101: 中国对半导体产业的扶持	52
图表 102: 我国半导体产业布局示意	53
图表 103: 大基金投资领域及部分企业	53
图表 104: 国家集成电路产业投资基金所投领域占比	55
图表 105: 国家集成电路产业投资基金支持主体占比	55
图表 106: 集成电路地方基金分布	56
图表 107: 国内企业和资本海外并购重点案例	57
图表 108: 八点论证寡头格局下的默契联盟的牢固性	58
图表 109: 2Q17 全球 DRAM 市场份额	58
图表 110: 2Q18 全球 DRAM 市场份额	58
图表 111: DRAM 产能和年增长率 (kWPM)	59
图表 112: DRAM 位元供给增速放缓	59
图表 113: 各厂商 Capex 投入	60
图表 114: DRAM 三强近期产能规划情况	60
图表 115: 龙头 DRAM 制程情况	62
图表 116: 1980 年以来 DRAM 价格走势	63
图表 117: DRAM 基本面改善: 下行周期缩短、陡峭度放缓; 上行周期拉长、陡峭度上升	63
图表 118: DRAM 基本面改善: 价格周期高、低点均显著上升	63
图表 119: DRAM 基本面改善: 毛利率周期高、低点均显著上升	64
图表 120: DRAM 基本面改善: 营业利润率周期高、低点均显著上升	64
图表 121: 各公司 DRAM 业务毛利率趋势	65
图表 122: 各公司 DRAM 业务营业利润率趋势	65

图表 123: 近年中国集成电路进出口规模.....	66
图表 124: 存储行业格局.....	66
图表 125: 合肥长鑫进展规划.....	67
图表 126: 长江存储进展规划.....	68
图表 127: 设计行业格局.....	69
图表 128: 中国芯片产业国产化情况.....	69
图表 129: 中国设计产业销售规模.....	70
图表 130: 中国 IC 设计企业数量.....	70
图表 131: 中国销售过亿元 IC 设计企业数量.....	70
图表 132: 国内分下游 IC 设计企业数量.....	71
图表 133: 国内分下游 IC 设计业规模.....	71
图表 134: 中国集成电路领域专利增长趋势.....	71
图表 135: 我国集成电路版图设计专有权 (2006 年到 2016 年).....	72
图表 136: 全球 IC 设计收入 vs IDM 收入 (十亿美元).....	72
图表 137: 全球 IC 设计收入增速 vs IDM 收入增速.....	72
图表 138: 我国集成电路设计区域发展对比表.....	73
图表 139: 国产 CPU 情况.....	73
图表 140: 景嘉微 GPU 产品规划图.....	73
图表 141: 英伟达 GPU 路线图.....	74
图表 142: 全球模拟 IC 市场规模.....	75
图表 143: 中国模拟 IC 市场格局.....	75
图表 144: 模拟 IC 集中度.....	75
图表 145: 模拟电路分类.....	76
图表 146: 华为手机出货量 (百万部).....	76
图表 147: 华为海思芯片+手机配合战略.....	77
图表 148: 中国半导体设备市场.....	79
图表 149: 全球半导体设备市场.....	79
图表 150: 全球半导体设备市场 (单季度).....	80
图表 151: 中国半导体设备市场 (单季度).....	80
图表 152: 中国半导体设备市场维持高速增长.....	80
图表 153: 18Q3 中国半导体设备市场增速突破 100%.....	80
图表 154: 国内晶圆厂扩产&新建情况.....	81
图表 155: 芯片制造过程中使用多种、大量设备.....	82
图表 156: 全球设备市场主要参与者.....	82
图表 157: 半导体设备国产化情况.....	82
图表 158: 刻蚀设备市场规模 (百万美元).....	84
图表 159: 刻蚀设备市场格局.....	84
图表 160: 沉积设备市场规模 (亿美元).....	85
图表 161: 沉积设备应用占比.....	85
图表 162: 清洗设备市场趋势.....	85
图表 163: 清洗设备市场份额.....	85
图表 164: 检测设备市场趋势.....	86
图表 165: 检测设备市场份额.....	86
图表 166: SW 半导体 PE (TTM, 整体法, 剔除负值).....	86
图表 167: SW 半导体 PB (LF, 整体法, 剔除负值).....	86
图表 168: SW 半导体单季度营收增速 (整体法).....	87

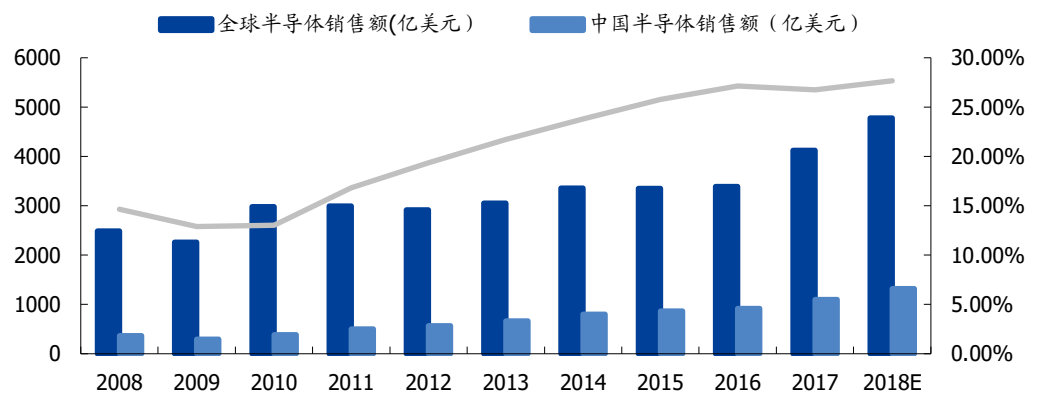
图表 169: SW 半导体归母净利润增速 (整体法)	87
图表 170: 投资组合所属公司盈利预期	88
图表 171: 兆易创新主要产品系列及下游应用	89
图表 172: 兆易创新营收及归母净利润情况	90
图表 173: 兆易创新利润率情况	90
图表 174: 兆易创新业务布局及市场空间	91
图表 175: DRAM 弹性测算	92
图表 176: 汇顶、FPC、思立微 2018 年上半年指纹芯片出货量 (kk)	92
图表 177: 景嘉微营收及归母净利润情况	93
图表 178: 景嘉微利润率情况	93
图表 179: 全志科技营收及归母净利润情况	94
图表 180: 全志科技利润率情况	94
图表 181: 韦尔股份营收及归母净利润情况	95
图表 182: 韦尔股份利润率情况	95
图表 183: 圣邦股份营收及归母净利润情况	96
图表 184: 圣邦股份利润率情况	96
图表 185: 富满电子营收及归母净利润情况	97
图表 186: 富满电子利润率情况	97
图表 187: 闻泰科技借助安世半导体向产业链上游延伸	98
图表 188: 扬杰科技营收及归母净利润情况	99
图表 189: 扬杰科技利润率情况	99
图表 190: 士兰微营收及归母净利润情况	100
图表 191: 士兰微利润率情况	100
图表 192: 三安光电营收及归母净利润情况	101
图表 193: 三安光电利润率情况	101
图表 194: 北方华创营收及归母净利润情况	102
图表 195: 北方华创利润率情况	102
图表 196: 精测电子营收及归母净利润情况	102
图表 197: 精测电子利润率情况	102
图表 198: 至纯科技营收及归母净利润情况	103
图表 199: 至纯科技利润率情况	103
图表 200: 长川科技营收及归母净利润情况	104
图表 201: 长川科技利润率情况	104
图表 202: 兴森科技营收及归母净利润情况	105
图表 203: 兴森科技利润率情况	105
图表 204: 晶瑞股份营收及归母净利润情况	106
图表 205: 晶瑞股份利润率情况	106
图表 206: 中环股份营收及归母净利润情况	107
图表 207: 中环股份利润率情况	107
图表 208: 江丰电子营收及归母净利润情况	108
图表 209: 江丰电子利润率情况	108
图表 210: 通富微电营收及归母净利润情况	109
图表 211: 通富微电利润率情况	109
图表 212: 晶方科技营收及归母净利润情况	110
图表 213: 晶方科技利润率情况	110

一、半导体—十年产业投资大机会

中国半导体市场规模占全球比重持续提高。据中国半导体行业协会等统计，2017年受存储器涨价影响和物联网需求推动，全球半导体收入约4122.21亿美元，同比增长16%。预计2018年全球半导体收入将达到4779.36亿美元，实现连续3年稳步增长。其中，中国为全球需求增长最快的地区。2017年国内半导体销售额为1102.02亿美元，同比增长19.9%。随着5G、消费电子、汽车电子等下游产业的进一步兴起，叠加全球半导体产业向大陆转移，中国将持续成为全球最大和贸易最活跃的半导体市场。预计2018年我国半导体销售额再增20%，达到1322亿美元。

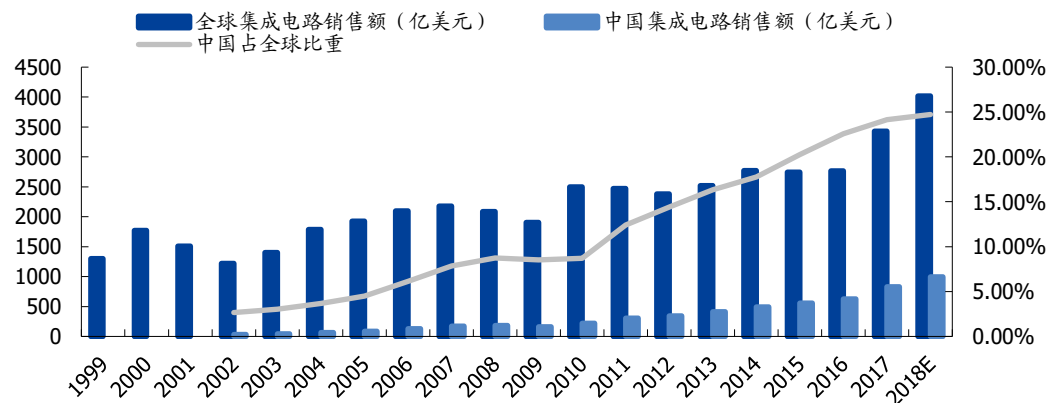
我国集成电路市场增速全球第一。2016年我国集成电路销售额624.98亿美元，2017年为828.15亿美元，同比增长32%，是全球集成电路产业增速最快的区域。预计2018年再增20%，达到993.1亿美元。统计2000年以来18年间集成电路产业销售规模年均增速，中国CAGR为20.6%，全球CAGR为4.8%。中国集成电路产业持续扩大，在全球的占比持续提高，已成为全球主要消费市场。

图表1: 全球及中国半导体销售额



资料来源: 中国半导体行业协会、全球半导体贸易统计组织、国盛证券研究所

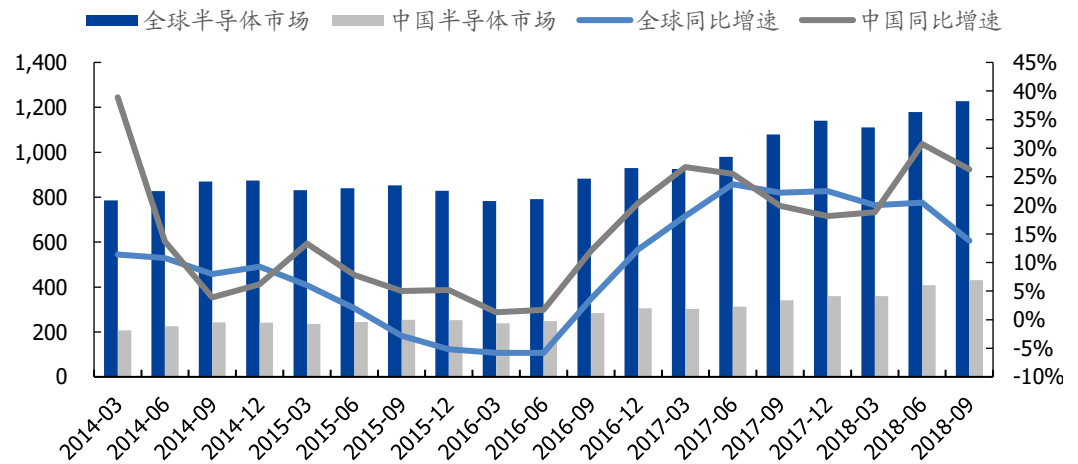
图表2: 全球及中国集成电路销售额



资料来源: 中国半导体行业协会、全球半导体贸易统计组织、《2018-2024年中国集成电路行业市场深度分析及投资前景预测报告》、国盛证券研究所

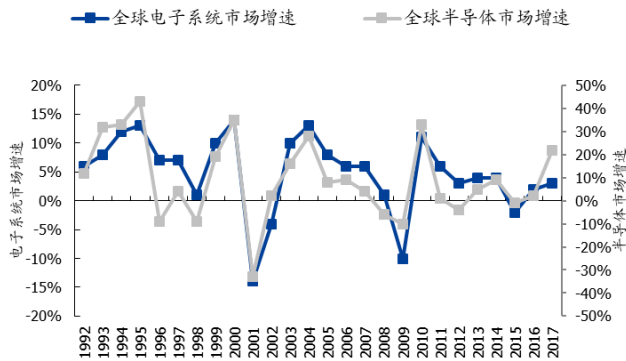
中国半导体市场增速在 17Q3 至 18Q1 曾短暂低于全球增速，主要由于国内存储器产业仍处于突破初期，而本轮半导体景气度主要推手为存储器产业，所以导致国内产业增速短暂低于全球增速，但长期来看我国半导体产业占全球比重提升的大趋势没有改变，长期增速将始终维持较高水平。

图表 3: 全球及中国半导体销售额(单季度, 亿美元)



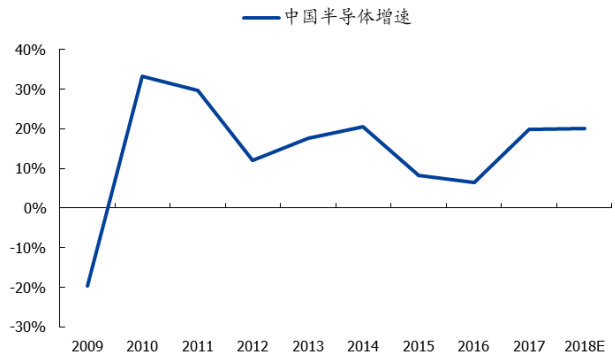
资料来源: 全球半导体贸易统计组织、国盛证券研究所

图表 4: 全球半导体市场增速



资料来源: 全球半导体贸易统计组织、国盛证券研究所

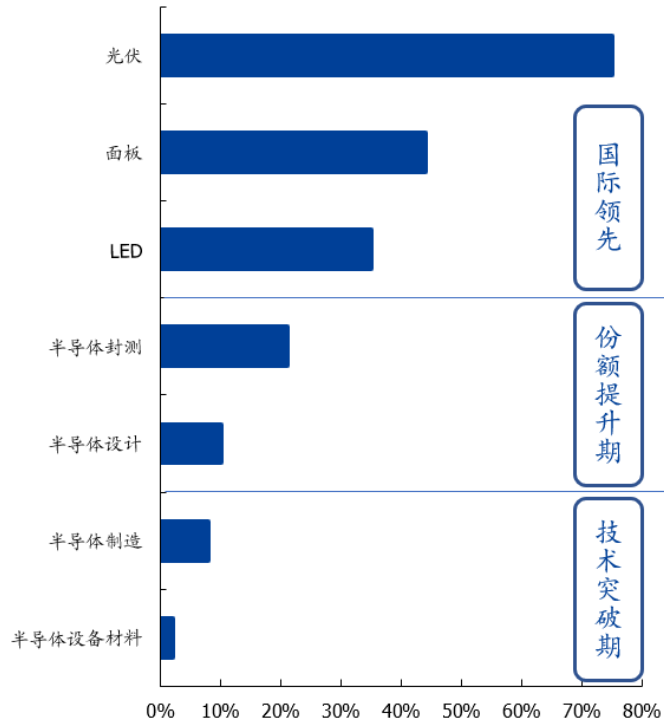
图表 5: 中国半导体市场增速



资料来源: 中国半导体行业协会、国盛证券研究所

产业第三次转移，中国占比不断提高。从我国半导体产业迁移历史来看，各细分板块均经历了技术突破、份额提升、国际领先三个阶段，其中光伏、显示面板、LED 等泛半导体产业经过多年发展，均已达到国际领先水平。目前半导体封装测试、IC 设计等产业已经站稳脚跟，进入份额提升期。半导体制造、设备、材料等方面，我国相关技术不断突破，有望在区域聚集属性下，重演产业迁移之路。

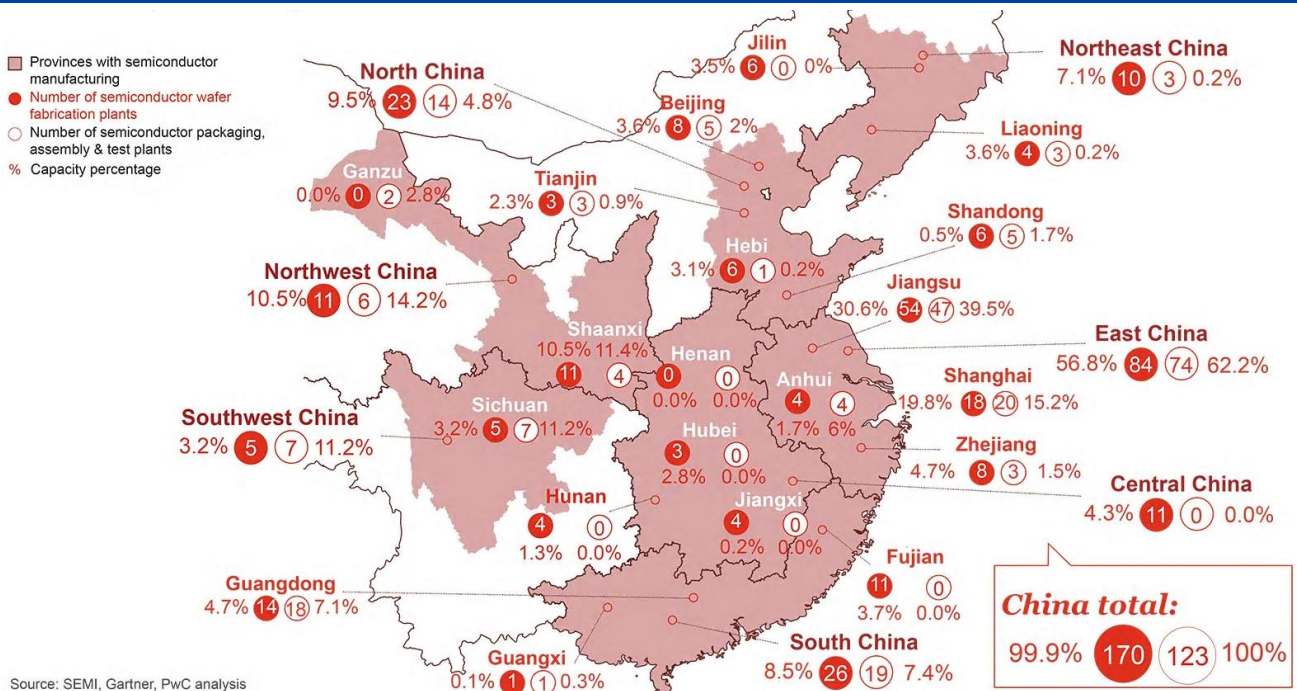
图表6: 从我国产业市占率看产业迁移



资料来源: SEMI, IC Insight, WSTS, 国盛证券研究所

从晶圆制造厂地域分布来看,据 PWC 统计,2016 年我国晶圆制造厂共计 170 家,封测厂共计 123 家。其中,晶圆厂制造主要分布在东部沿海、西北地区和南部沿海,三者产能占比为 56.8%、10.5%和 8.5%。江苏晶元制造厂共计 54 家,数量全国居首,上海和广东晶圆厂分别为 18 和 14 家,分居二三。封测厂方面,东部沿海集中度更高,产能占比 62.2%。其中江苏、上海封测厂数量为 20 和 18 家。

图表7: 2016 中国晶圆厂布局



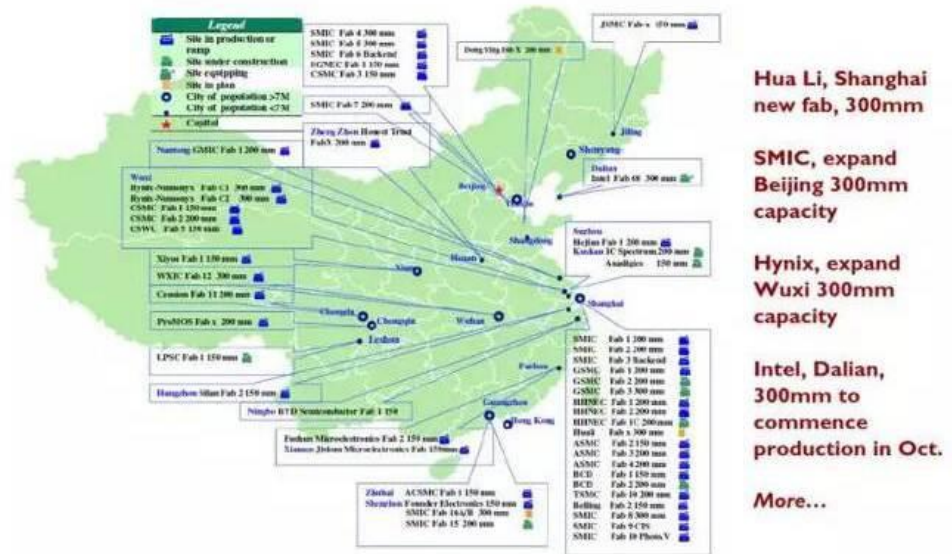
Source: SEMI, Gartner, PwC analysis

资料来源: PWC, 国盛证券研究所

26座晶圆厂在建，12寸是目前的主流建设方向。根据前瞻产业研究院，目前我国晶圆厂在建产能涉及12家公司、15个项目，投资额合计4399.9亿元，在建产能超过81万/月。预计2018年将贡献约50万片/月产能，届时我国12寸晶圆产能增幅将达到78%。12寸投资规划方面，据SEMI统计，主要涉及6家企业8个项目，规划投资额约为7812.3亿元。项目主要集中在北京、成都、重庆及江浙一带。主要代表：华力上海12寸新厂在建、SMIC北京12寸厂扩建、海力士无锡12寸厂扩产中、英特尔大连12寸十月流片。

图表8: 26座晶圆厂在建

New Fabs to Fuel the Growth of Chipmaking in China



资料来源: SEMI、国盛证券研究所

二、全球半导体周期分析

2.1 供给：硅片剪刀差-供需有望长期维持健康结构

我们17年3月推出独家核心逻辑“硅片剪刀差”，领先产业判断2016年以来硅片供需剪刀差带来半导体行业8年一遇景气行情。

2.1.1 最核心材料硅片产能释放

硅片供需关系有望持续维持健康结构。从硅片面积需求量来看，2017年硅片需求量为9.04亿平方英寸/月，至2022年可达10.51亿平方英寸/月。从不同尺寸来看，12寸硅片需求扩张幅度最高，预计2022年将达661万片/月。8寸硅片紧缺情况也在蔓延，需求量将从2017年的486百万片/月增长至2022年的500万片/月。150mm及以下的需求正在放缓，预计2022年需求量不足324万片/月。

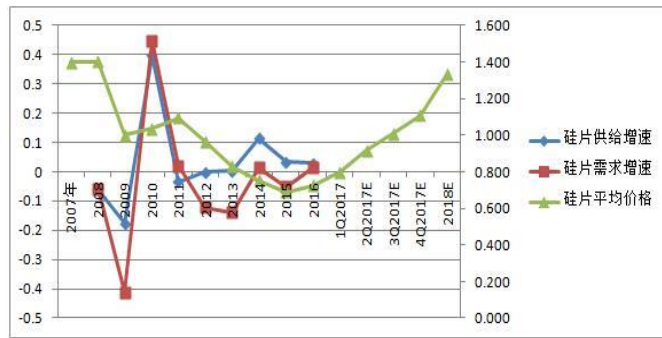
硅片平均价格将持续上涨。台湾半导体硅晶圆龙头环球晶董座徐秀兰在18年11月表示，2019年硅晶圆供需仍紧，价格持续看涨。12寸硅晶圆合约价格涨幅约6~9%；8寸的合约价格也会在高个位数。“看好2019年硅晶圆供需仍紧，价格持续看涨，是非常健康的一年。”

全球第一大半导体硅晶圆厂商SUMCO也表示，除了预期硅晶圆价格，2018-2019年将

持续调涨外，也预期硅晶圆恐将缺货缺到 2021 年，因为已有客户针对 2021 年之后的产能供给进行协商。

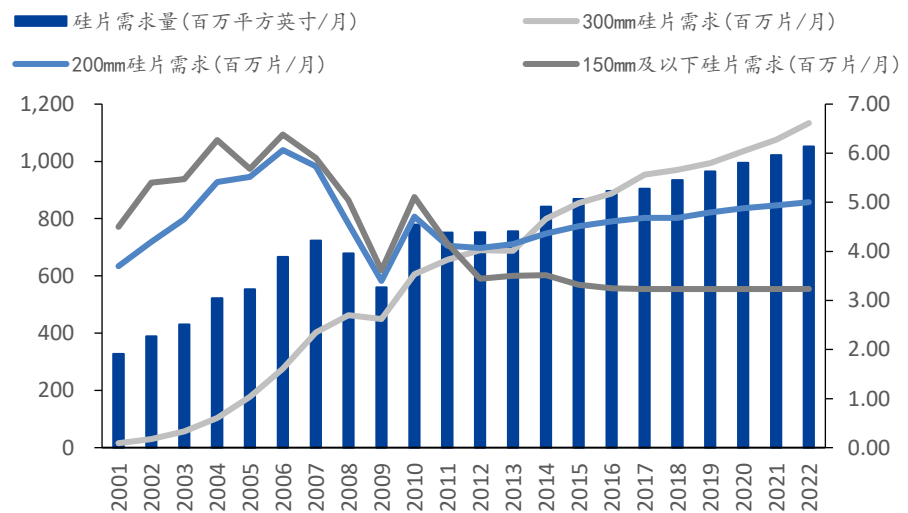
SUMCO 预计，12 寸硅片继 2017 年价格大涨 20%后，2018 价格亦将再度调涨 20%，并且 2019 年硅晶圆价格续涨已成定局，2020 年市场可能仍供不应求；“当前顾客关心的重点已经不是价格多少，而是能否确保取得所需的硅晶圆数量，部份客户已开始就 2021 年的供给量进行协商，有意签下长约。”

图表 9: 17 年 3 月对硅片价格趋势判断“硅片剪刀差”（左轴为增速，右轴为价格指数）



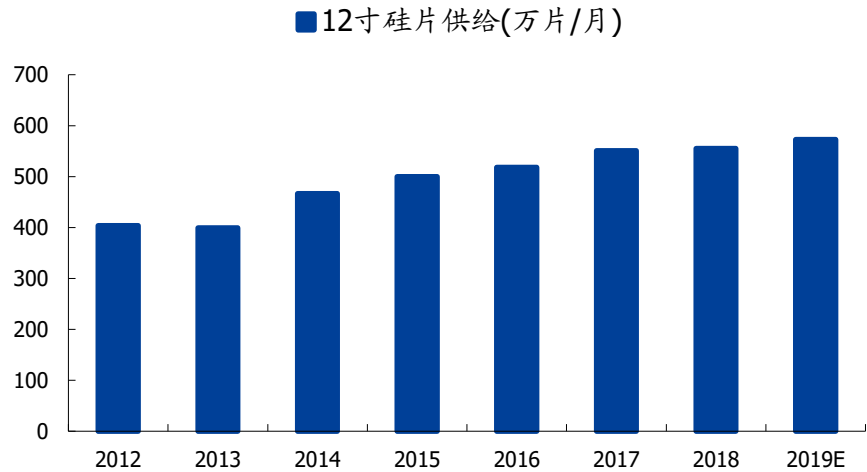
资料来源：国盛证券研究所整理

图表 10: 硅片需求量持续提升



资料来源：Sumco、国盛证券研究所

图表 11: 硅片扩产情况



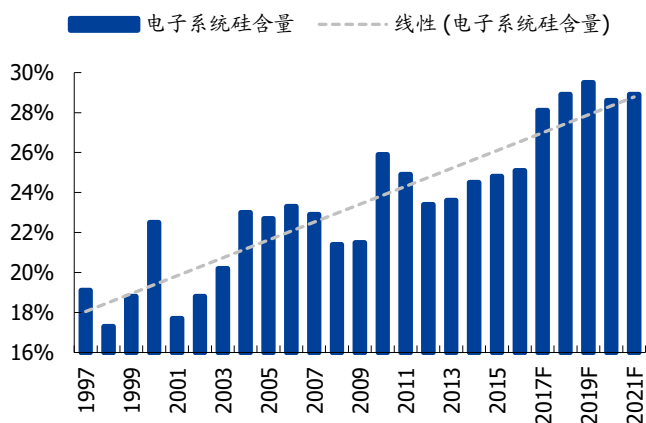
资料来源: Sumco、国盛证券研究所测算

2.1.2 摩尔定律放缓+数据时代来临, 放大剪刀差

大数据+人工智能是核心, 物联网提供了数据基础, 云计算解决数据处理问题, 5G 便利了数据传输, 存储芯片解决算力匹配及存储, 共同引领了新一轮的 TMT 创新浪潮。数据的产生、存储、传输和处理, 都要映射到芯片的需求, 微观层面看到的就是终端设备含硅量提升和半导体公司需求的持续增长;

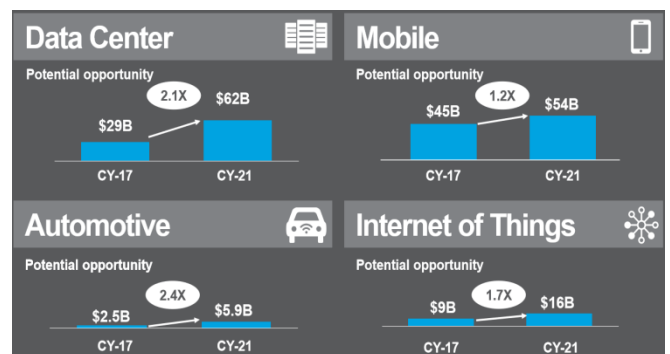
数据中心、移动、汽车、IoT 市场需求扩大催生终端设备硅含量持续提升。美光统计了四大应用的潜在成长空间, 汽车市场将从 CY17 的 25 亿美元增长至 CY21 的 59 亿美元, 成长 2.4 倍。此外, 移动、数据中心、IoT 市场也将在四年间分别成长 1.2 倍、2.1 倍和 1.7 倍。受此影响, 据 IC Insights, 十年来终端设备硅含量增长 9 个百分点。预计 2021 年继续增长至 28.9%。

图表 12: 终端设备硅含量提升



资料来源: IC Insights、国盛证券研究所

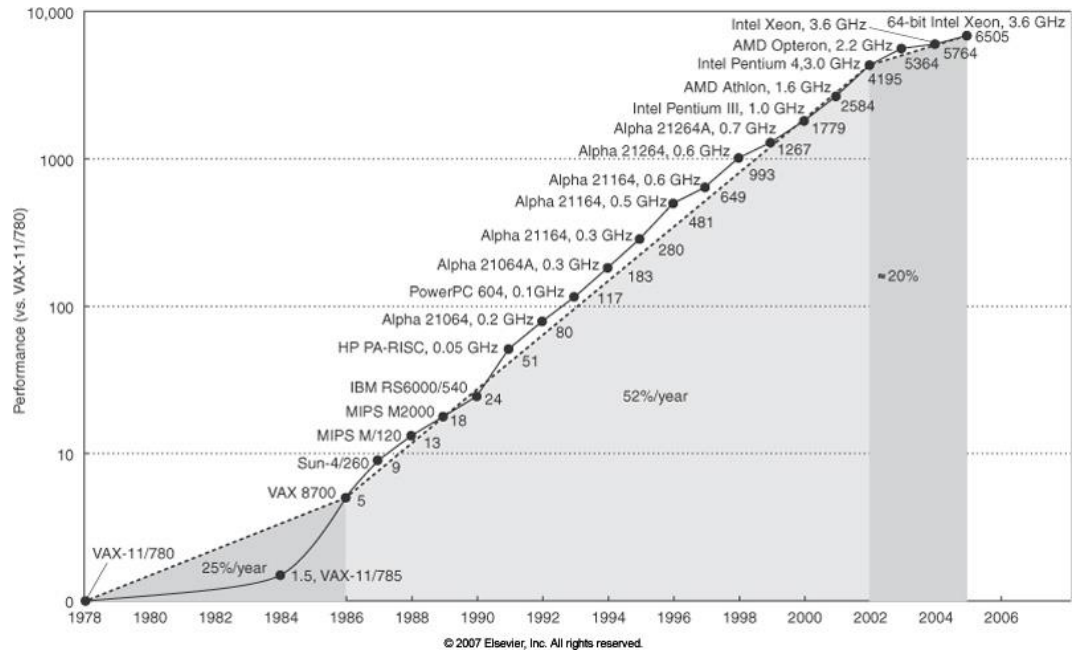
图表 13: 半导体公司需求的持续增长



资料来源: 美光、国盛证券研究所

摩尔定律放缓, 进一步放大硅片剪刀差。摩尔定律正逼近物理极限, 在冯诺依曼架构没有变化之前, 芯片性能提升的放缓和数据需求几何级数式的增长之间矛盾将日益凸显。在芯片体积无法进一步有效缩小的情况下, 对芯片的需求将加剧硅片剪刀差。

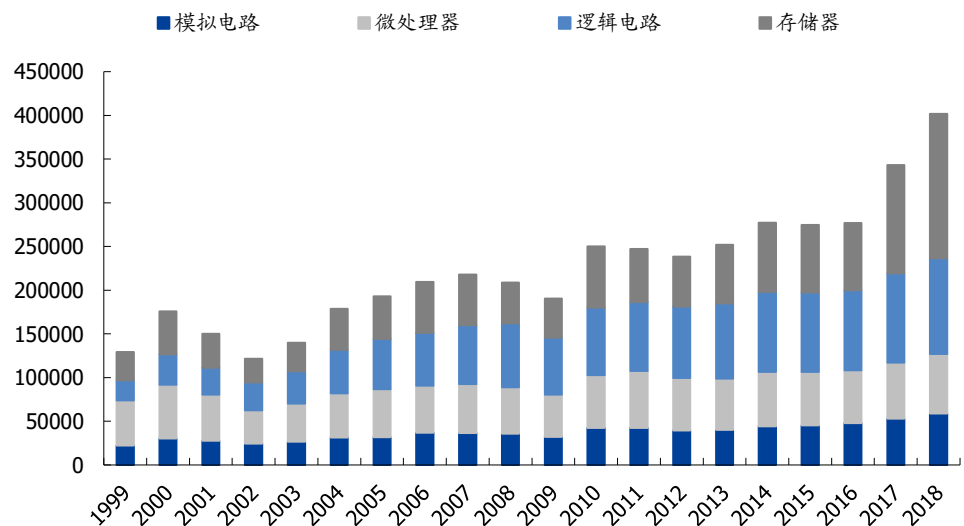
图表 14: 摩尔定律正逼近物理极限



资料来源: DonsNotes, 国盛证券研究所

存储器是本轮景气周期的主要推手, 占增量 70% 以上。从全球集成电路市场结构来看, 全球半导体贸易统计组织预计 2018 年全球集成电路市场规模达 4015.81 亿美元, 相较于本轮景气周期起点 2016 年增长了 1249 亿美元。而存储器 18 年市场规模达 1651.10 亿美元, 相较 2016 年增长了 883 亿美元, 占增量比重达 71%, 是本轮景气周期的主要推手。

图表 15: 存储器是全球半导体景气度的主要推手 (百万美元)



资料来源: WSTS, 国盛证券研究所

2.1.3 存储器位元需求是硅片偏紧的最大驱动因素

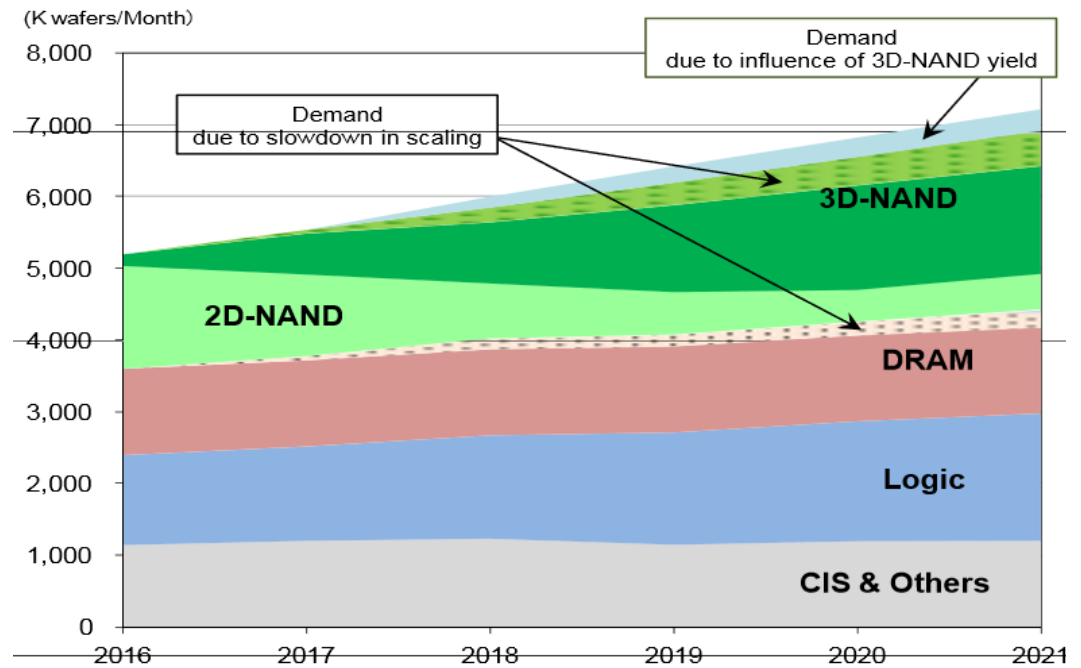
300m 紧缺主要由各类数据相关应用驱动, 其中存储器位元需求增长速度已超越制程及

工艺进步速度，是硅片紧张的最大驱动因素！也是硅片剪刀差传导下来最为受益的通用型品种！

其中 DRAM 的制程工艺在进入 20nm 以下后速度明显放缓、我们判断未来几年对硅片的需求量持续偏紧。而 NAND 由于处于 2D 向 3D 迁移过程中、预计 3D 良率爬坡后会有一段时期对于硅片需求下降/波动，但从长期来看增速仍将由全面替代 HDD、云计算、消费电子容量升级等因素所驱动。

SUMCO 分品类对 12 寸硅片需求在未来数年根据 PPP-GDP 指数小幅增长来测算，出现较大缺口也仍然是确定性事件。未来四年硅片紧缺延续，逻辑芯片、DRAM、NAND、其他逻辑芯片和测试级对 12 寸硅片的需求量均突破 100 万片/月，主要原因为头厂商扩产幅度不大，3D-NAND 良率提升带来的需求增长。

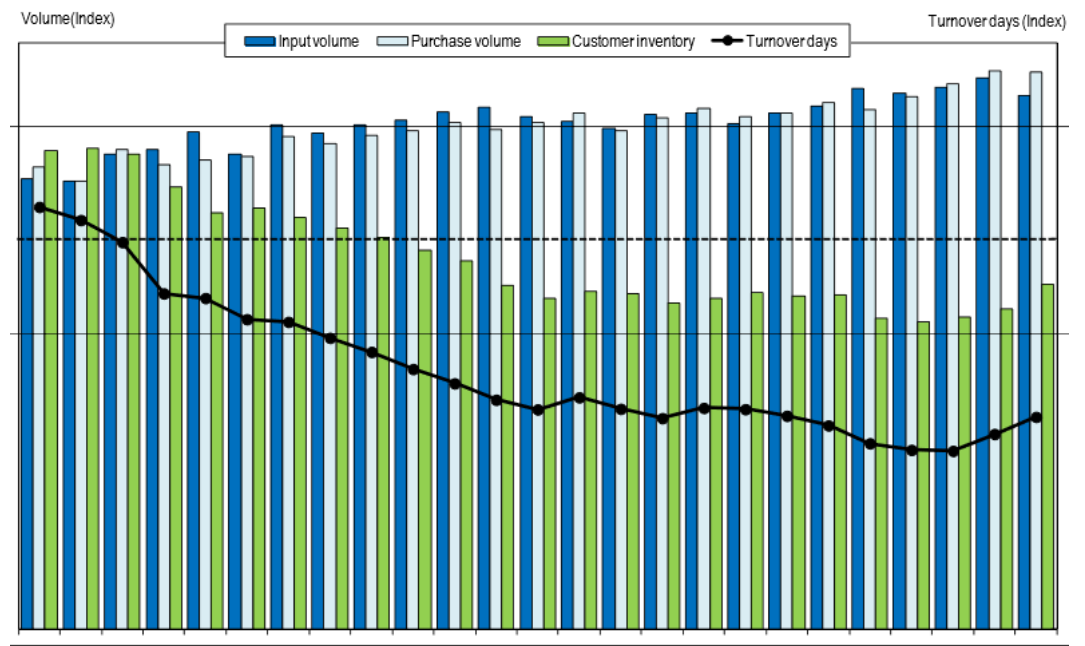
图表 16: 存储、逻辑等对 12 寸硅片的需求 (千片/月)



资料来源: SUMCO、国盛证券研究所

从龙头厂商 SUMCO 最新公布客户存货及周转指数来看，厂商周转天数持续下降同时在自身出货量相对稳定情况下客户硅片存货持续下降，表明硅片紧缺程度持续。

图表 17: SUMCO 估算 300mm 库存水平指数



资料来源: SMUCO、国盛证券研究所, 左右轴均为指数

2.2 需求: 第四轮硅含量提升

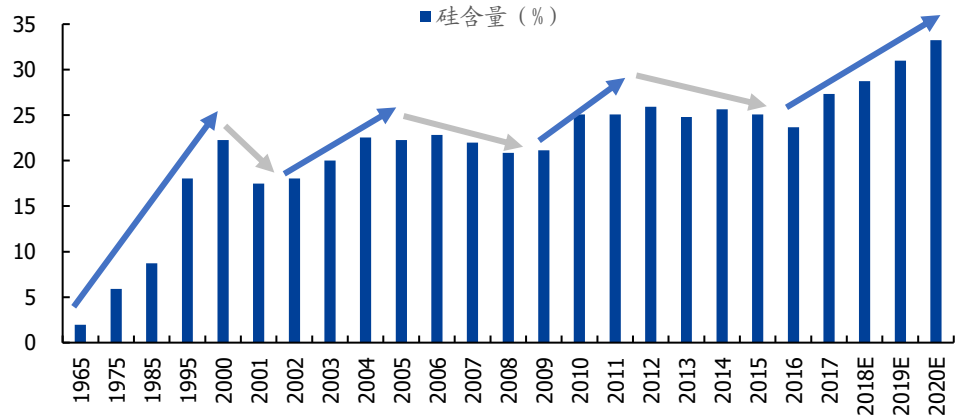
2017-2020 年我们即将进入第四个全球半导体硅含量提升周期, 下游需求的推动力量是汽车、工业、物联网、5G 通讯、AI 等, 数据是核心。2017 年全球半导体销售产值突破 4000 亿美金, 我们预计, 这一时期, 全球半导体销售产值首次突破 5000 亿美金大关。此前一共经历了三轮提升周期, 包括

半导体硅含量代表电子系统中半导体集成电路芯片总价值占电子系统价值的百分比, 可用来衡量半导体的渗透率。如果从下游需求分析, 硅含量就是下游需求中半导体芯片的渗透率。

根据全球半导体硅含量趋势图, 从第一款半导体集成电路芯片发明以来, 直接推动着信息技术发展, 我们一共经历着 3 个完整的发展周期, 目前正在进入第 4 个发展周期。

- 1) 第一个周期, 上个世纪 60 年代到 90 年代, 全球半导体的硅含量从 6% 提高到 23.1%, 第一周期市场空间增长 500 亿元, 由 PC 电脑、大型机等需求推动;
- 2) 第二个周期, 2000 年到 2008 年, 全球半导体的硅含量从 17.3% 提高到 22.4%, 下游需求推动的力量是笔记本、无线 2G/3G 通讯等, 带来 1000 亿美元市场空间, 随后进入衰退期;
- 3) 第三个周期, 2010 年到 2014 年, 全球半导体硅含量从 21.1% 提高到 26.4%, 下游需求推动的力量是智能手机为代表的移动互联网产品, 市场空间再增 750 亿;
- 4) 2017-2020 年全球进入第四次半导体硅含量提升, 此轮将提升到 30-35%, 下游需求的推动力量是汽车、工业、物联网、5G 通讯等。

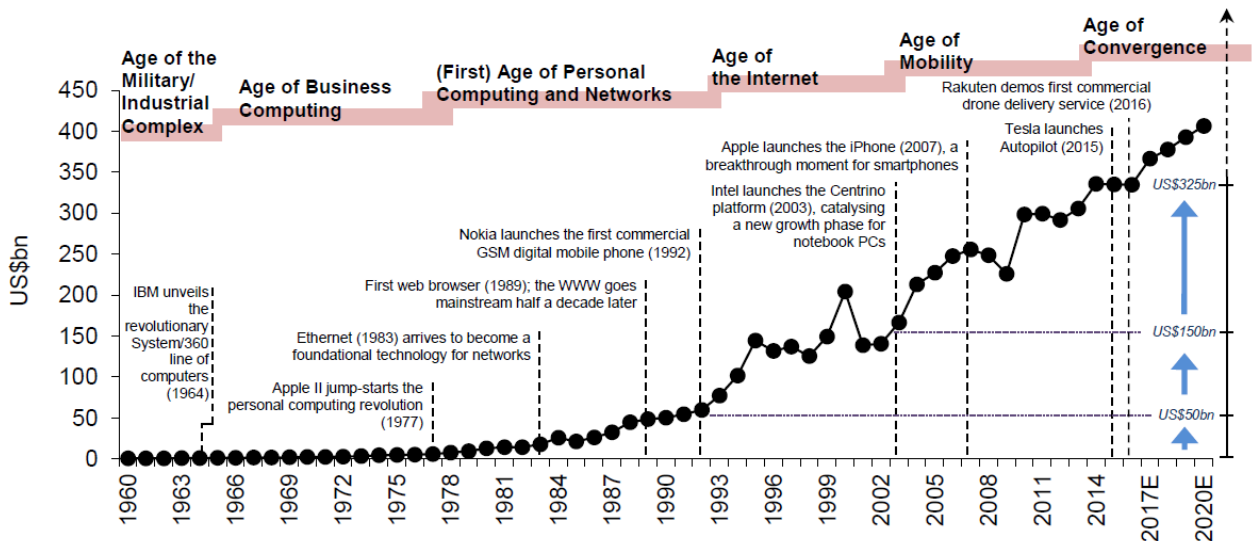
图表 18: 全球半导体硅含量



资料来源: 国盛证券研究所根据电子系统与半导体价值量进行测算

我们结合半导体硅含量提升趋势图与 60 年全球半导体产值对过去的三轮提升周期进行回顾。我们可以清晰看到，从第一款半导体集成电路芯片发明以来，直接推动着信息技术发展，我们一共经历着 3 个完整的发展周期，目前正在进入第 4 个发展周期。工业、互联网、移动互联网、泛物联网

图表 19: 2017-2020 年第四次全球半导体硅含量提升



资料来源: 知乎、国盛证券研究所

第四波硅含量提升周期的三大核心创新驱动是 5G 支持下的 AI、物联网、智能驾驶，从人产生数据到接入设备自动产生数据，数据呈指数级别增长！智能驾驶智能安防对数据样本进行训练推断、物联网对感应数据进行处理等大幅催生内存性能与存储需求，数据为王！

所有数据都需要采集、存储、计算、传输，存储器比重有望持续提升。同时传感器、微处理器 (MCU/AP)、通信 (RF、光通讯) 环节也将直接受益。我们强调，第四次波硅含量提升周期，存储器芯片是推动半导体集成电路芯片行业上行的主要抓手，密切关注大陆由特殊、利基型存储器向先进存储有效积累、快速发展进程。

2.2.1 人工智能持续驱动服务器硅含量提升

人工智能市场不断成长，拉动上游半导体需求持续提升：

- 数据时代对服务器需求增长，服务器出货量提升；
- 服务器市场结构变化：AI 训练需求对高性能服务器出货量的拉动；
- 性能需求对芯片价值量的拉动：
 - 并行计算对 GPU 的拉动；
 - 数据量指数级增长拉动存储器需求；
 - 运算效率催生 In-Memory Processing 对存储器性能要求的提升带动 ASP 的提升；
 - 摩尔定律放缓，但性能需求持续提升，多路 CPU 有望重演多核 CPU 成长路径。

图表 20: 全球 AI 需求整体测算

	2017	2018E	2019E	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
服务器数量 (单位: 1000)									
高性能运算服务器	4800	5280	5861	6505	7286	8233	9221	10236	11259
yoy		10%	11%	11%	12%	13%	12%	11%	10%
传统服务器	6500	6760	6963	7102	7315	7608	7760	7993	8153
yoy		4%	3%	2%	3%	4%	2%	3%	2%
服务器总量	11300	12040	12824	13608	14601	15841	16981	18228	19412
yoy		7%	7%	6%	7%	8%	7%	7%	6%
DRAM 需求测算									
高性能 DRAM 用量 (GB)	400	520	650	780	897	1032	1186	1364	1569
yoy		30%	25%	20%	15%	15%	15%	15%	15%
传统服务器 DRAM 用量 (GB)	250	300	330	363	381	400	420	441	463
yoy		20%	10%	10%	5%	5%	5%	5%	5%
高性能 DRAM 需求 (万 GB)	192000	274560	380952	507425	653563	849306	1093906	1396371	1766409
yoy		43%	39%	33%	29%	30%	29%	28%	27%
传统服务器 DRAM 需求 (万 GB)	162500	202800	229772	257805	278816	304467	326084	352660	377699
yoy		25%	13%	12%	8%	9%	7%	8%	7%
DRAM 需求总量 (万 GB)	354500	477360	610724	765230	932379	1153772	1419990	1749030	2144107
yoy		35%	28%	25%	22%	24%	23%	23%	23%
服务器 DRAM ASP (美元/GB)	2.8	2.5	2.4	2.2	2.0	2.0	1.7	1.7	1.4
yoy		-10%	-6%	-6%	-13%	0%	-14%	0%	-17%
服务器 DRAM 市场空间 (万美元)	992600	1202947	1453524	1714114	1827463	2261394	2385582	2938371	3001750
CPU 需求测算									
单位高性能 CPU 数量 (个)	2.0	2.1	2.3	2.5	2.9	3.2	3.4	3.5	3.5
yoy		5%	10%	10%	15%	10%	5%	5%	0%

单位传统服务器 CPU 数量 (个)	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5
yoy		5%	5%	10%	10%	5%	5%	0%	0%
CPU 单价 (美金)	3400	3570	3749	3936	3936	3739	3552	3375	3037
yoy		5%	5%	5%	0%	-5%	-5%	-5%	-10%
高性能服务器 CPU 市场 (万美金)	3264000	3958416	5074887	6506220	8380011	9895536	11055293	12240697	12118290
传统服务器 CPU 市场 (万美金)	2210000	2533986	2877531	3390019	3840892	3984541	4054072	3966909	3641623
服务器 CPU 市场空间 (万美金)	5474000	6492402	7952418	9896239	12220903	13880078	15109365	16207606	15759912
GPU 需求测算									
单位高性能 GPU 数量 (个)	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	1.9
yoy		10%	15%	20%	15%	15%	10%	5%	0%
单位传统服务器 GPU 数量 (个)	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5
yoy		10%	15%	20%	15%	15%	10%	5%	0%
GPU 单价 (美金)	4000	4400	4840	5324	5590	5590	5311	4780	4063
yoy		10%	10%	10%	5%	0%	-5%	-10%	-15%
高性能服务器 GPU 市场 (万美金)	1536000	2044416	2870667	4206075	5688296	7391941	8651528	9075020	8485144
传统服务器 GPU 市场 (万美金)	520000	654368	852609	1147952	1427737	1707574	1820103	1771597	1535975
服务器 GPU 市场空间 (万美金)	2056000	2698784	3723276	5354028	7116034	9099515	10471631	10846617	10021119
汇总									
服务器 DRAM 市场空间 (万美元)	992600	1202947	1453524	1714114	1827463	2261394	2385582	2938371	3001750
服务器 CPU 市场空间 (万美金)	5474000	6492402	7952418	9896239	12220903	13880078	15109365	16207606	15759912
服务器 GPU 市场空间 (万美金)	2056000	2698784	3723276	5354028	7116034	9099515	10471631	10846617	10021119
合计 (万美金)	8522600	10394133	13129218	16964382	21164400	25240986	27966578	29992594	28782781
yoy		22%	26%	29%	25%	19%	11%	7%	-4%

资料来源: Gartner, 国盛证券研究所测算

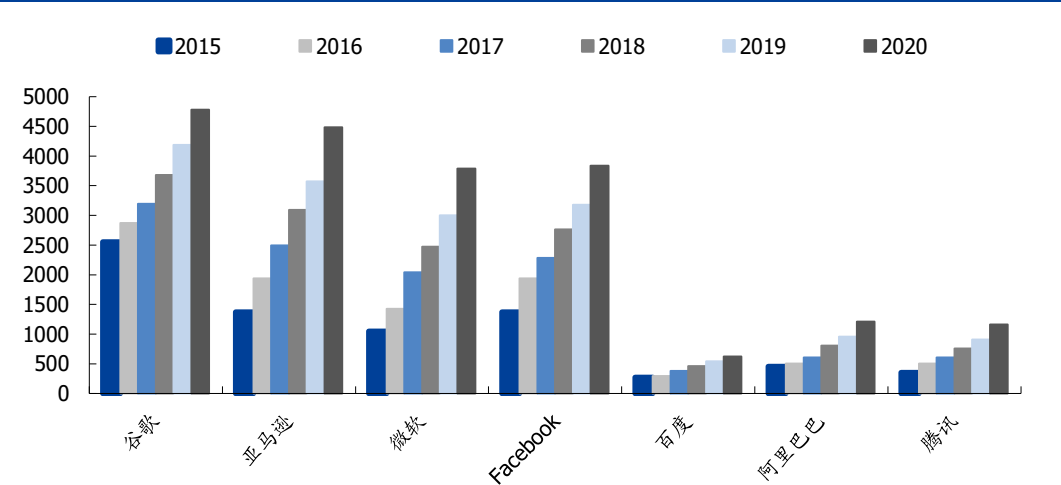
具体对本轮服务器内存景气周期进行分析, Intel 服务器平台转换和七大互联网龙头数据中心建设是 16-17 年的需求动能。而随着 IoT、AI (尤其智能安防) 和智能驾驶时代到来, 边缘计算的快速成长带来的性能需求将成为中长期半导体的成长驱动! 数据中心对服务器的需求成为整体服务器市场出货成长的关键。近两年来数据中心的服务器需求预计在 2020 年前规划将继续维持每年二至三成的年增率。

图表 21: 主流云计算厂商现有及规划数据中心

	现有数据中心	目前规划数据中心
谷歌	15	4
亚马逊	12	5
微软	23	4
Facebook	9	4
百度	8	2
阿里巴巴	16	N/A
腾讯	4	3

资料来源: 集邦咨询、国盛证券研究所

图表 22: IDC 服务器装机量增长趋势 (千台)



资料来源: DRAMeXchange、国盛证券研究所

我们对服务器配置、物料成本进行拆解, 主要从 CPU、DRAM、SSD 等核心元器件用量及价格方面进行测算:

- CPU 方面, 目前双路 (两颗物理芯片) CPU 几乎已成服务器标配, 而 IBM、惠普等厂商均早已推出 8 路, 甚至 16 路 CPU 服务器, 保守估计高端服务器平均 CPU 规格为 4 路英特尔 E7 芯片, 官网单价为 8898 美元, 合计成本超 35000 美元。
- 内存方面, 考虑到目前市场上个人工作站内存配置范围一般为 32GB 至 512GB, 保守估计低阶服务器仅使用 128GB DDR4 内存。而高阶服务器方面, 服务器厂商 Supermicro (彭博“间谍门”乌龙事件所指公司) 早已与 2017 年年初就已推出 4TB (32 组 128 GB) 服务器产品, 不考虑 ECC 特性, 目前 2400MHz 128GB DDR4 内存价格约为 1200 美元, 4TB 成本将达 38400 美元。
- 硬盘方面, 随着服务器处理数据量激增, 保守估计单台服务器配置 0.6 至 8TB 固态硬盘, 成本约为 900 至 5600 美元。

进一步考虑主板、散热、电源、线缆、机架等器件成本, 综合来看, 一般服务器物料成本范围大致为 6000 至 90000 美元水平, 而存储成本占比大约为 40~50%, 并且呈现出越高阶服务器中存储成本占比越高的趋势。

图表 23: 服务器 BOM 拆分测算 (美元)

	低阶	中阶	高阶
CPU			
CPU 配置	E5-2650 V4(12 核)	E5 4669 V4 (22 核)	E7-8894 V4 (24 核)
CPU 数量	2	4	4
CPU 单价	1329	7000	8898
CPU BOM	2658	28000	35592
内存			
DRAM 配置	16GB DDR4-2400	64GB DDR4-2400	128GB DDR4-2400
DRAM 数量	8	32	32
DRAM 单价	240	495	1200
DRAM BOM	1920	15840	38400
固态硬盘			
SSD 配置	120GB Boot SSD+480GB SSD	4TB SAS	8TB SAS
SSD 数量	2	1 套	1 套
SSD BOM	900	2800	5600
其他			
其他(包括主板、散热、电源管理、 线缆、机架等)	1300	4300	7280
合计			
BOM	6778	50940	86872
存储 BOM	2820	18640	44000
存储 BOM 占比	41.61%	36.59%	50.65%

资料来源: 国盛证券研究所测算, 元件价格根据京东、eBay 零售价测算

人工智能训练用服务器主要成本在 GPU。在上述对一般服务器进行详细拆解之后, 我们进一步拆解侧重于并行计算的 AI 训练用服务器, 以业界龙头英伟达推出的 DGX-1 服务器为例, 其使用了 8 颗 Tesla P100 加速芯片, 京东单价为 44999 元, 合计成本近 36 万元, 成本占比约为 70%。18 年 3 月, 英伟达发布了其最新一代服务器 DGX-2, 官方售价 250 万元, 其中 16 路 Tesla V100 加速卡成本超百万元, 带有 16x32GB HBM 显存, 1.5TB 高性能服务器 DRAM+30TB NVMe NAND Flash 存储合计成本约为 32 万元。可以看到, GPU 仍旧占成本比重 70%左右, 但存储占成本比重由上一代的 14%提升至目前的 20%, 符合我们提出的“越高阶服务器中存储成本占比越高”的观点。

图表 24: DGX-1 服务器成本拆分

部件	规格	单价 (元)	数量	小计 (元)
GPU	Tesla P100 accelerator	44999	8	359992
CPU	Intel XeonE5-2698 v4	23929	2	47859
内存	64 GB 2133 MHz DDR4 LRDIMM	5217	8	41734
Flash	Samsung PM863 1.92TB SSD	7900	4	31600
功率	1600w, 参考相同功率	3449	4	13796
网络	Dual 10 GbE	2087	1	2087
	4 InfiniBand 100Gbps EDR (按 2*2p)	1760	2	3520
主板	F-G	4399	1	4399
散热	估算	1000	1	1000
机架	估算	1000	1	1000
软件	Ubuntu Server Linux OS DGX-1 Recommended GPU Driver	20000	1	14000
总计				520987

资料来源: 国盛证券研究所测算, 元件价格根据京东、eBay 零售价测算

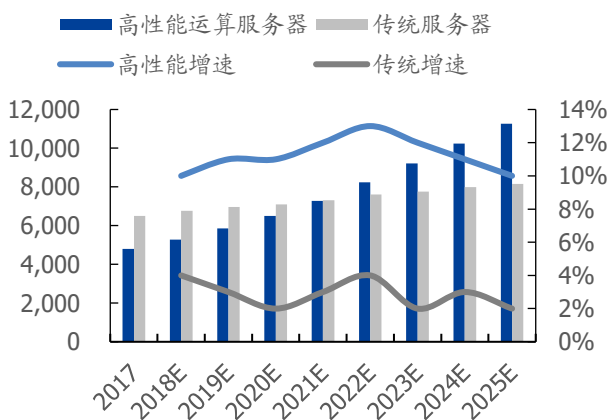
图表 25: DGX-2 成本拆分

部件	规格	单价 (元)	数量	小计 (元)
GPU	Tesla V100	71094	16	1137511
CPU	Intel Xeon Platinum(最新款为 8180)	80048	2	160095
内存	128GB 2666MHz ECC DDR4	13630	12	163560
Flash	PCIe 3.1 NVMe 2TB, TLC	11138	15	167066
连接、机架、主板、散热、功率等	估算	50000	1	50000
总计				1628233

资料来源: 国盛证券研究所测算, 元件规格根据英伟达官网参数拆分估算, 元件价格根据京东、eBay 零售价测算

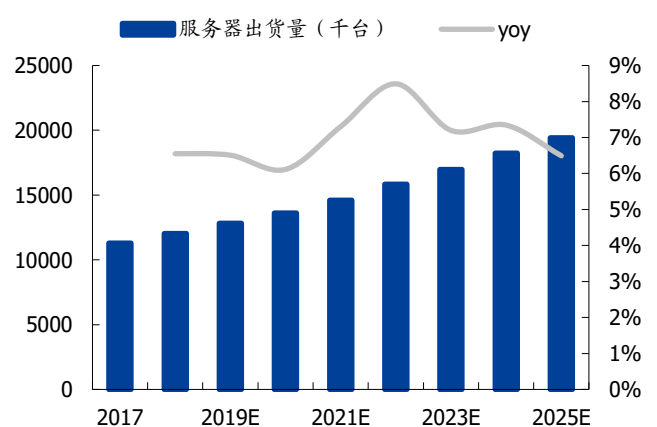
高性能服务器带动服务器市场加速成长。产业信息网数据显示, 2017 年传统服务器出货量达 650 万台, 预计传统服务器出货量增速将延续往年趋势, 在低个位数百分比水平波动, 2025 年出货量有望超 8 百万台。高性能服务器方面, 2017 年出货量达 480 万台, 预计增速将始终保持在两位数水平, 2022 年出货量或将超越传统服务器, 2025 出货量有望达到 1100 万台。

图表 26: 服务器出货量预测 (千台)



资料来源: Gartner、国盛证券研究所测算

图表 27: 服务器合计出货量预测

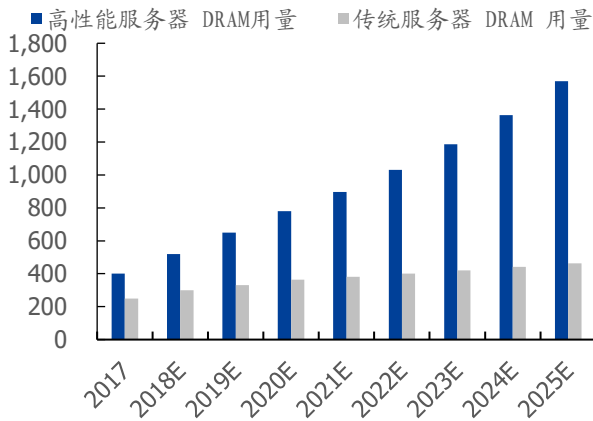


资料来源: Gartner、国盛证券研究所测算

我们进一步对服务器用 DRAM、CPU、GPU 等核心元件市场空间进行测算。

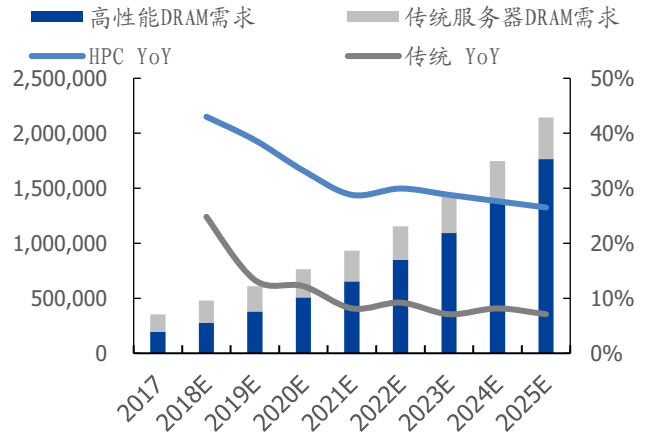
服务器 DRAM 市场空间展望达 300 亿美元，位元单价下滑助力渗透率提升。传统服务器方面，单机 DRAM 用量预计将平稳增长，2025 年或将接近 0.5TB 水平。考虑到目前市场上高性能服务器 DRAM 配置已达单机 4TB，保守估计 2025 年高性能服务器平均单机 DRAM 用量达到 2018 年初发布的 DGX-2 水平，约为 1.5TB，结合前文出货量测算以及 DRAM 位元价格逐步下滑的假设，预计 2025 年服务器 DRAM 市场空间将达到 300 亿美元。

图表 28: 服务器 DRAM 用量测算 (GB/台)



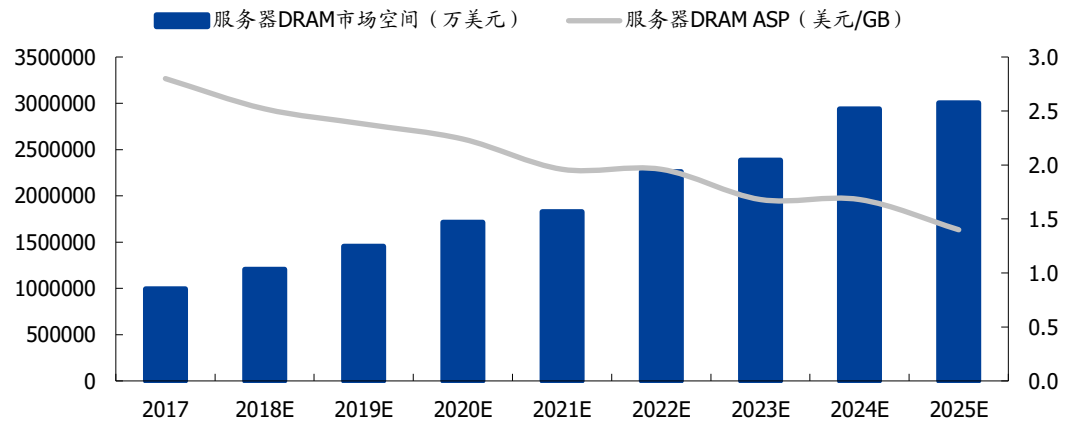
资料来源: 国盛证券研究所根据目前主流服务器配置测算

图表 29: 服务器 DRAM 市场需求测算 (万 GB)



资料来源: 国盛证券研究所根据服务器出货量及 DRAM 用量测算

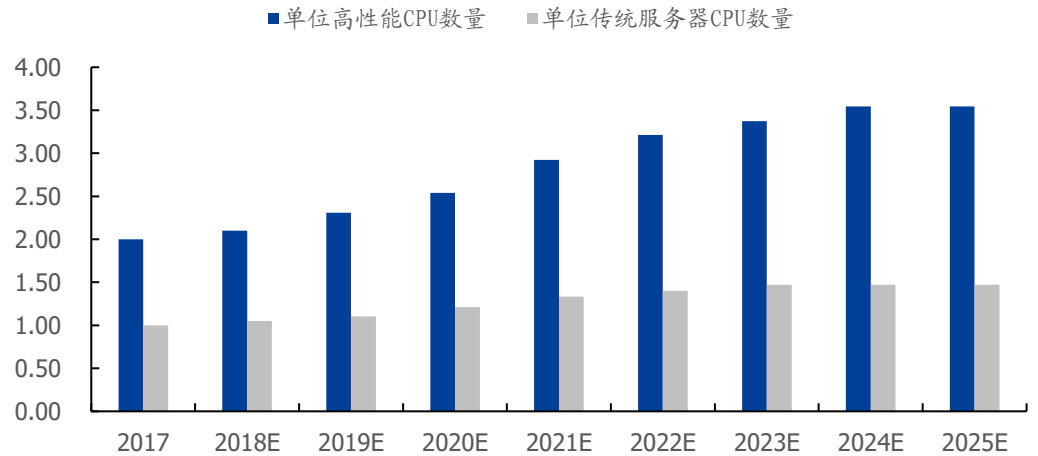
图表 30: 服务器 DRAM 市场空间测算



资料来源: DRAMeXchange、国盛证券研究所测算

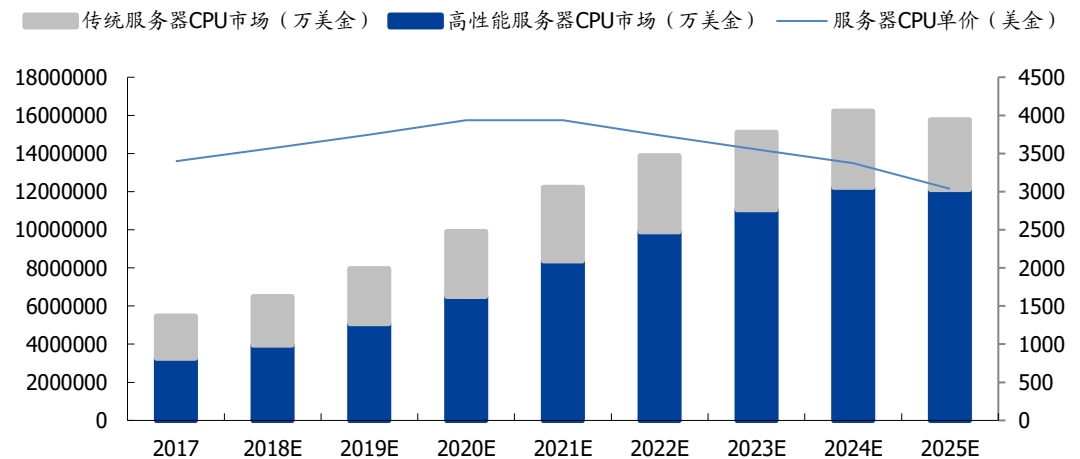
有望复制多核心 CPU 成长之路，多路 CPU 渗透率将稳步提升。随着摩尔定律演进放缓，单颗 CPU 核心数增加周期拉长，单颗 CPU 性能提升逐渐逼近瓶颈。我们认为多路多核 CPU 将复制单路多核 CPU 的成长路径，考虑到目前 HPC 双路 CPU 已成标配，16 路 CPU 也已推出，保守估计 2025 年平均每台 HPC 服务器将使用 3.5 颗 CPU。市场规模方面，结合 HPC 需求的增长，2020 年服务器 CPU 市场规模或将达 1000 亿美元。

图表 31: 单位服务器 CPU 用量测算 (颗)



资料来源: 国盛证券研究所测算, 2017年数据根据目前主流服务器配置估算

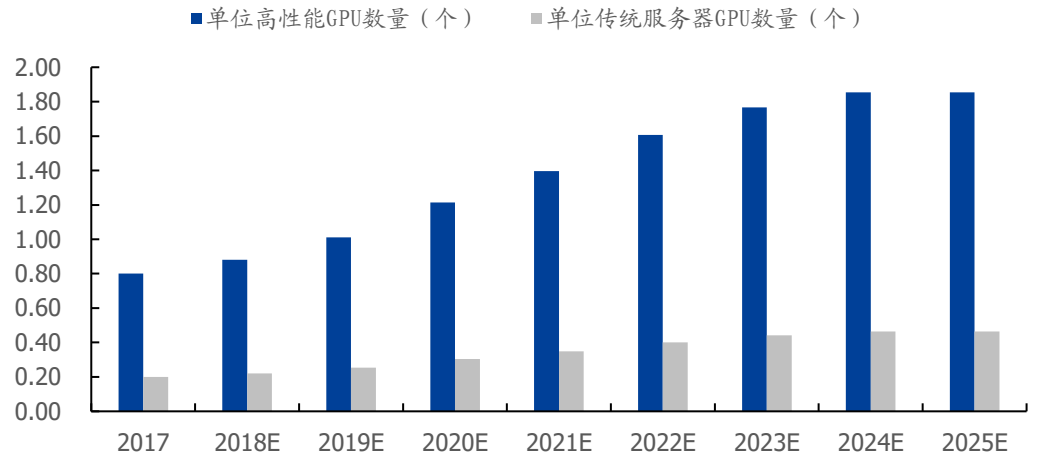
图表 32: 服务器 CPU 市场空间测算



资料来源: 国盛证券研究所根据服务器出货量、CPU用量、CPU单价等三项估算数据测算

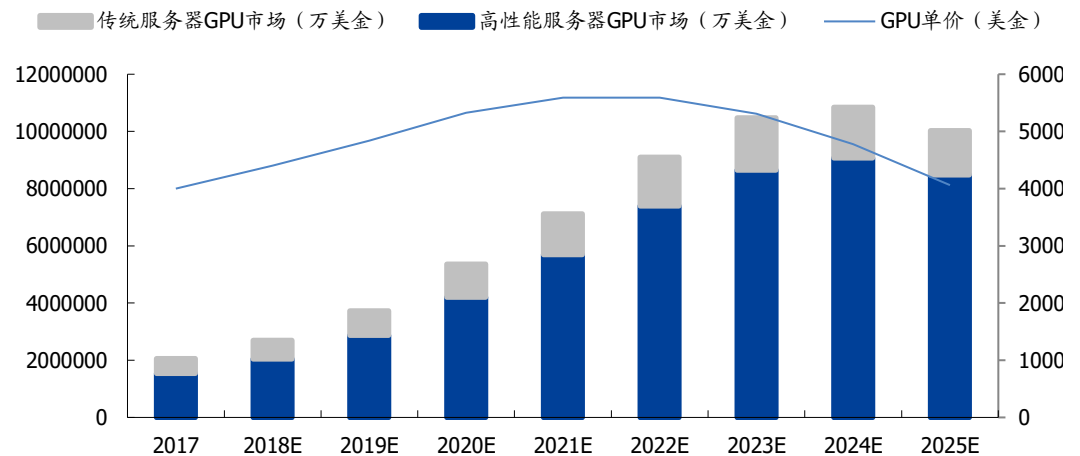
AI 浪潮将开启 GPU 时代。部分侧重于 AI 训练的服务器, 相较于 CPU, 对于 GPU 的依赖度更高, 我们统计了各大 AI 龙头服务器配置, 包括英伟达 DGX、Facebook Big Sur、国产浪潮部分型号, 均普遍使用了 8 路至 16 路 GPU。我们保守估计 HPC 单机 GPU 用量将逐步接近 2 颗, 结合目前专用计算卡价格, 预计高性能运算服务器 GPU 市场空间有望在 5-7 年达到 1000 亿美元。

图表 33: 单位服务器 GPU 用量测算



资料来源: 国盛证券研究所测算, 2017年数据根据目前主流服务器配置估算

图表 34: 服务器 GPU 市场空间测算



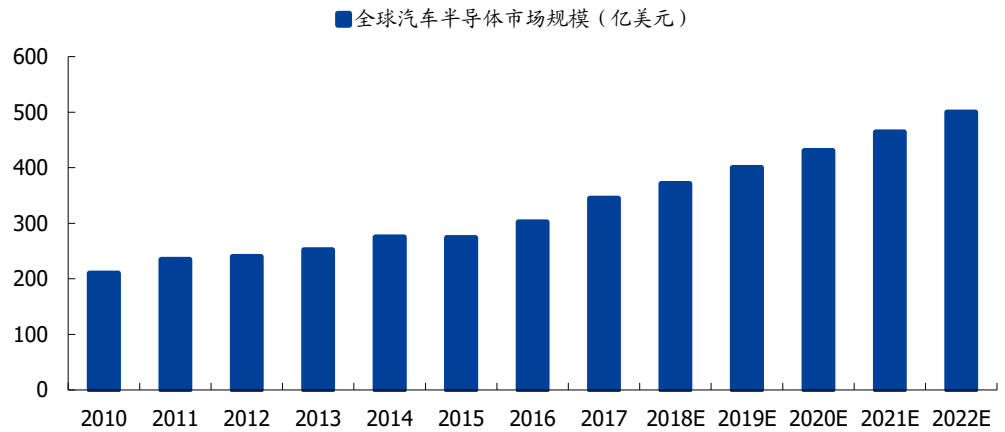
资料来源: 国盛证券研究所根据服务器出货量、GPU用量、GPU单价等三项估算数据测算

2.2.2 汽车电子核心驱动在于 ECU 量价齐升

我们认为汽车电子零部件及半导体器件含量提升的核心逻辑在于 ECU (电控单元) 数量及单体价值齐升, 车用半导体市场规模有望长期稳定增长:

- 汽车市场结构改变: 各国政策驱动新能源汽车出货占比提升;
- 电控单元数量提升: 电气化、智能化、新能源化推动车用芯片及 OSD (光学器件、传感器、分立器件) 数量提升;
- 安全性、可靠性、实时性对性能提出更高要求, 带动车用 ECU 单价提升。

图表 35: 汽车半导体市场规模 (亿美元)



资料来源: Infineon、国盛证券研究所

通过总线结构来看汽车 ECU 变化趋势,以 CAN、LIN、FlexRsay 为代表的串行通讯协议推行以来,汽车 ECU (电控单元)数量和价值量显著提升,以满足用户在舒适性、安全性、电动化等方面的更高要求。

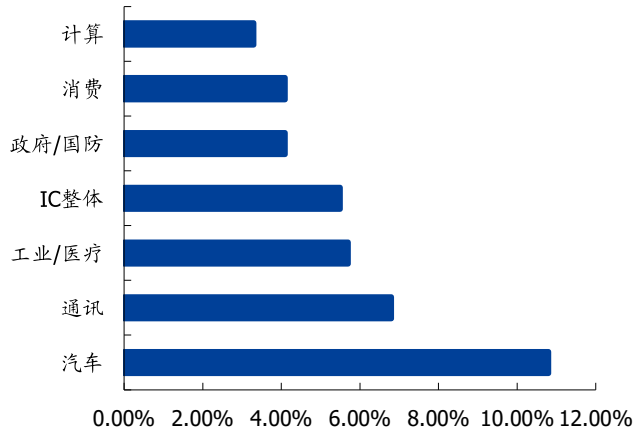
图表 36: 汽车电子核心驱动在于 ECU



资料来源: 国盛证券研究所整理绘制

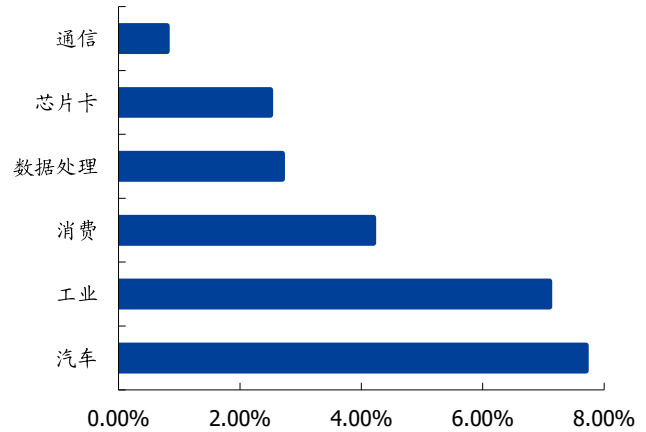
“电气化+智能驾驶+新能源汽车”已经成为当前汽车行业三大核心驱动力,汽车电子也因此成为半导体下游领域需求增长最快的市场,根据 IC Insights 数据,近三年全球车用芯片市场正以年复合成长率 11%的速度增长,Infineon 估算 2017 年车用半导体市场规模达 345 亿美元,且 2017-2022 年将以接近 8%的速度增长。

图表 37: 2013-2018 年全球 IC 各领域的年均复合增长率



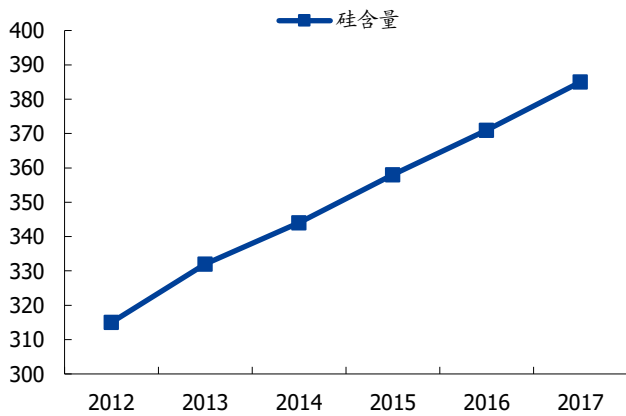
资料来源: PwC、国盛证券研究所

图表 38: 2017-2022F 年全球半导体各领域的年均复合增长率



资料来源: Infineon、国盛证券研究所

图表 39: 估算汽车平均硅含量 (美元)



资料来源: PwC、国盛证券研究所

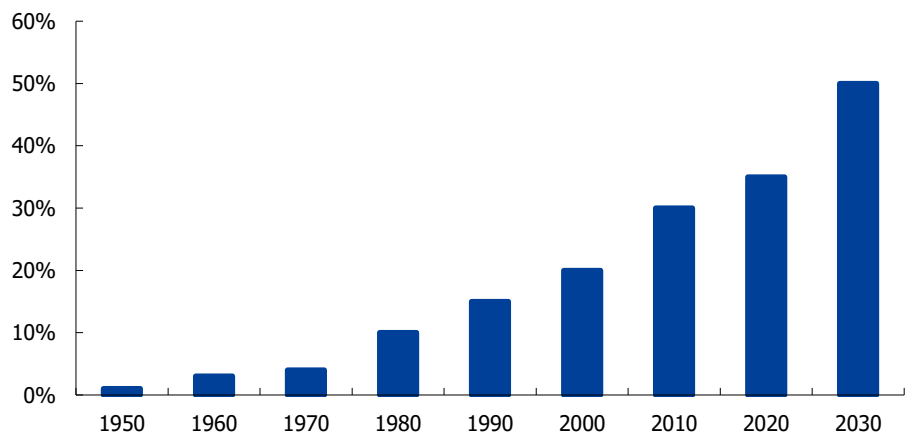
图表 40: Cypress 预测汽车未来硅含量



资料来源: Cypress、国盛证券研究所

汽车硅含量及单体价值量持续提升。根据 PwC 数据，目前全球汽车的电子化率（电子零部件成本/整车成本）不到 30%，未来会逐步提升到 50%以上，发展空间很大；从绝对值看，目前单车汽车半导体价值量在 358 美金，未来将以每年 5-10%的增速持续提升。

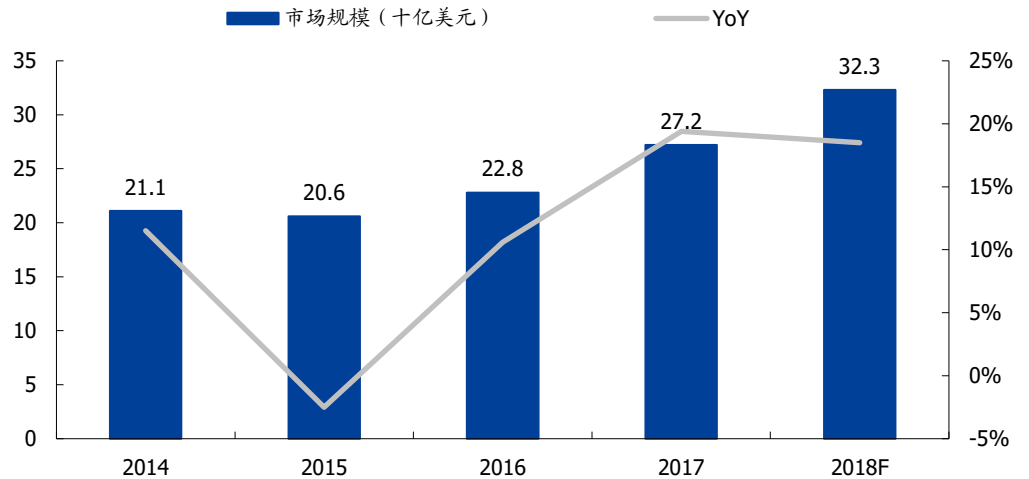
图表 41: 汽车电子价值成本占比 (%)



资料来源: PwC、国盛证券研究所

汽车 IC 快速增长，成半导体增长亮点。根据 IC Insights 数据，预计 2018 年汽车 IC 增速可达 18.5%，规模可达 323 亿美元。到 2021 年，汽车 IC 市场将会增长到 436 亿美元，2017 年到 2021 年之间的复合增长率为 12.5%，为复合增长率最高的细分市场模块，也是未来的主要驱动力之一。

图表 42: 汽车集成电路市场规模 (十亿美元)



资料来源: IC Insights, 国盛证券研究所

环保节能需求推动汽车电气化，新能源汽车快速增长。由于各国政府对能源和环境问题高度重视，纷纷提出禁售燃油车计划，汽车电气化几乎是必然趋势。Katusa Research 数据显示，中国，美国和德国将成为电动汽车的主要推广者，致使 2040 年电动汽车年均销售量可达 6 千万量。新能源汽车能够有效降低燃油消耗量，而新能源汽车需要用到大量的电源类 IC (比如升降电压用的 DC/DC)，模拟 IC 行业可从中受益。

图表 43: 新能源燃油消耗对比

电动车技术	电机电压	节省燃油量
start/stop	12V	2~5%
Micro hybrid	12V	3~10%
Mild hybrid	48V	8~15%
Mild hybrid	HV (~100V)	10~16%
Full hybrid	200V~450V, some 48V	20~50%
Plug-in hybrid	100V~800V	40~80%
Pure electric	100V~800V	100%

资料来源: TI, 国盛证券研究所

图表 44: 部分国家禁售燃油车时间表

燃油车禁售国家/地区	政策发布时间	政策实行时间	禁售车型
荷兰	2013	2月25日	传统燃油车
美国加州	2015年8月	2030	传统燃油车
挪威	2016年5月	2025	非电动车
德国	2016年中	2030	传统内燃机汽车
印度	2017年4月	2030	传统燃油车
法国	2017年7月	2040	传统燃油车
英国	2017年7月	2040	燃油车、有点混动汽车

资料来源: 公开资料整理、国盛证券研究所

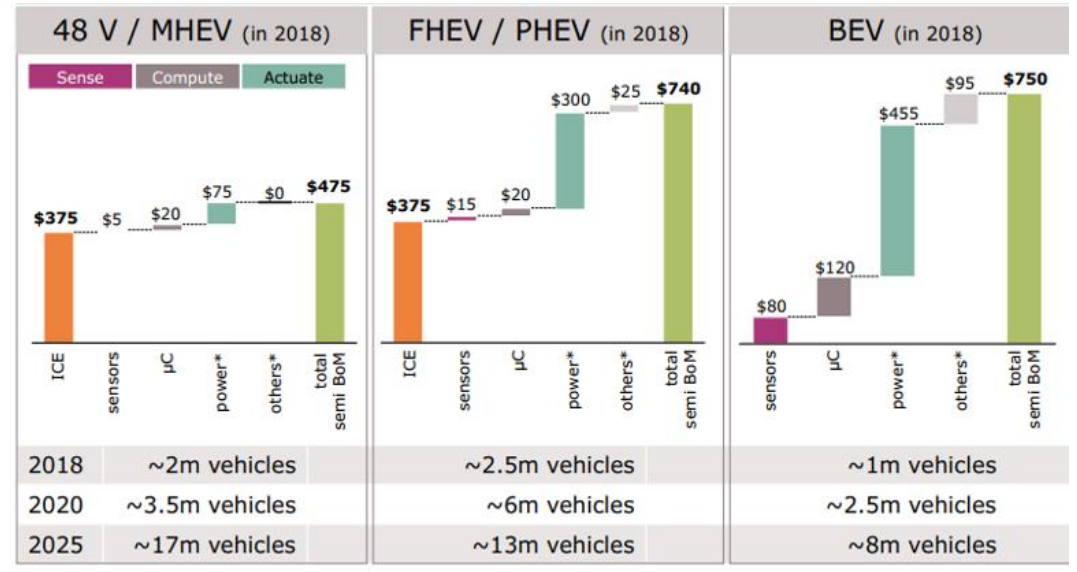
汽车电动化程度逐步加深, 硅价值量持续增长。各车企纷纷推出新能源车, 以实现汽车电动化的软替代, 常见的新能源汽车包括混合动力汽车、插电式混合动力汽车、增程式电动汽车、纯电动汽车。随着电气化程度的提升, 汽车半导体价值量也水涨船高。2018年中度混合动力汽车、插电式混合动力汽车和纯电动汽车单车半导体价值量分别达 475、740 和 750 美元, 根据 Strategy Analytics 预测, 2025 年度混合动力汽车、插电式混合动力汽车和纯电动汽车销量分别可达到 0.17 亿、0.13 亿、0.08 亿。

图表 45: 汽车电气化分类

汽车类型	简称	动力来源及其他
纯电动汽车	BEV (Battery Electric Vehicle):	动力全部来源于电池
增程式电动汽车	REEV (Range Extend Electric Vehicle)	电动机提供动力, 依靠车内发动机发电。
燃料电池汽车	FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle)	以氢气、甲醇等为燃料, 通过化学反应产生电流, 依靠电机驱动。
插电式混合动力汽车	PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle)	能量提供由电池和燃油提供。动力提供由燃油发动机和电动机提供。车载动力电池可以通过外接电源进行充电。
混合动力汽车	HEV (Hybrid Electric Vehicle)	同时配有发动机和电动机, 电机帮助汽车启停, 能改善车辆的低速动力输出和降低油耗。电池能量通过汽车运行中的能量回收

资料来源: TI、国盛证券研究所

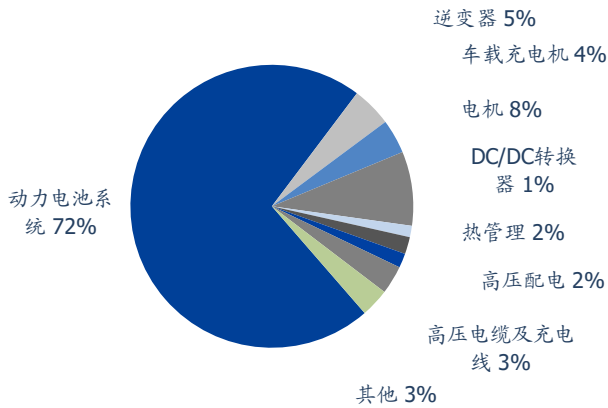
图表 46: 新能源汽车硅价值量提升



资料来源: Infineon、StrategyAnalytics、国盛证券研究所

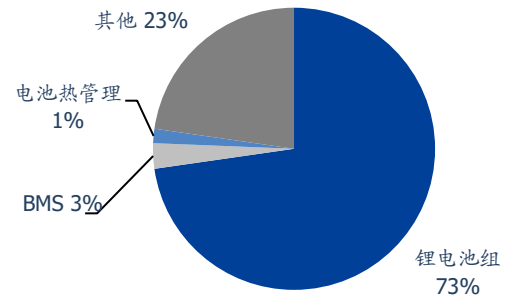
从价值量来看,在仅考虑汽车电动化的情况下,其主要电子系统的价值增量将体现在动力电池系统代替发动机系统,而动力电池系统价值估算约为 10000~12000 美元左右,占整车电子系统价值比重超 70%,其中锂电池组占比又达到动力电池系统价值的 70~75%,价值量约为 8000 美元左右。

图表 47: 电动车电子器件价值量拆解



资料来源: StrategyAnalytics、国盛证券研究所

图表 48: 动力电池系统价值量拆解



资料来源: StrategyAnalytics、国盛证券研究所

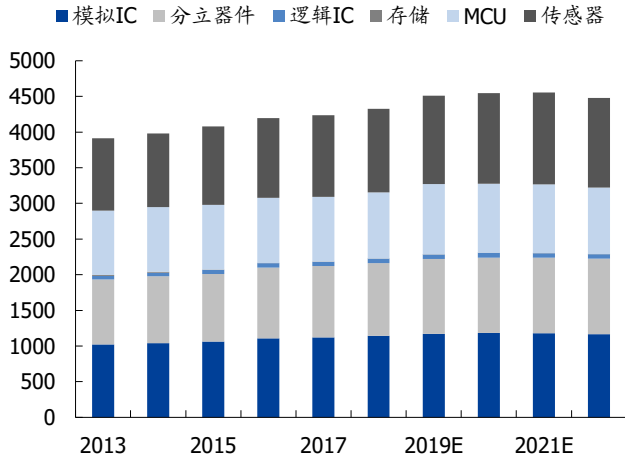
电动化将持续推动汽车硅含量提升。我们对动力总成系统硅含量进行拆解分析,从应用市场规模来看,目前发动机半导体市场规模最大,2017年发动机半导体市场规模超 42 亿美元,占动力总成半导体市场比重近 50%,其次依次是变速箱、混动系统、辅助系统、起停系统。从增速来看,混动系统半导体市场规模增长最快,2015-2022 年复合增长率接近 30%,其次为启停系统,7 年复合增长率为 10%。

- 发动机硅含量集中于模拟 IC、分立器件、传感器、MCU,整体较为成熟,未来增长平稳。
- 变速箱硅含量增长将由 MCU 引领。随着变速箱系统电子化,微控制器的应用将逐渐增加,预计变速箱系统 MCU 市场 2015-2022 年复合增长率可达 5%。
- 辅助动力系统硅含量增长将由 IGBT、MCU 引领。除了功率器件的增长外,随着性

能要求的提高，辅助动力系统所使用的 MCU 将由 8 位向 16 位迁移，带来 ASP 提升。

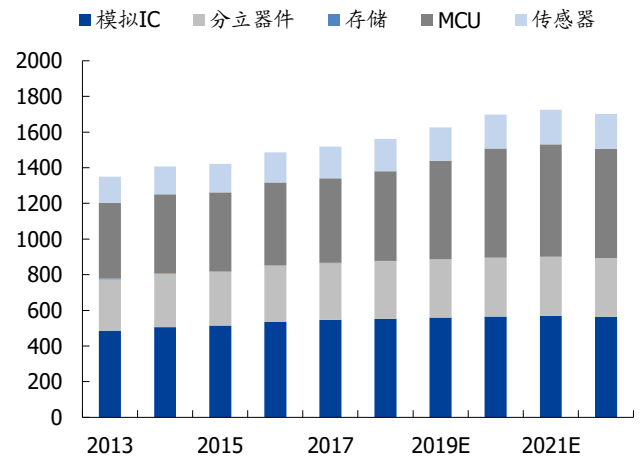
- 混动系统所有分类应用均将维持 30%左右的增速，其硅含量主要集中于电池管理 IC 以及 IGBT。
- 启停系统整体增速将维持在 10%左右，价值量占比较高的部分除了 MCU 以外，主要增长来自于 12V 向 48V 迁移所带动的 MOSFET 价值量提升。

图表 49: 发动机半导体价值量拆解 (百万美元)



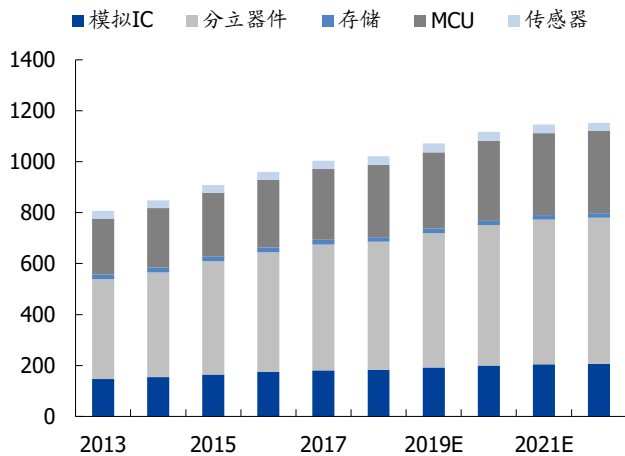
资料来源: StrategyAnalytics、国盛证券研究所

图表 50: 变速箱半导体价值量拆解 (百万美元)



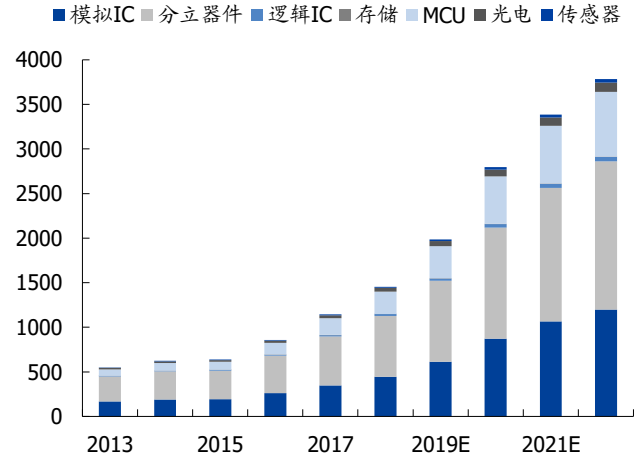
资料来源: StrategyAnalytics、国盛证券研究所

图表 51: 动力总成辅助系统半导体价值量拆解 (百万美元)



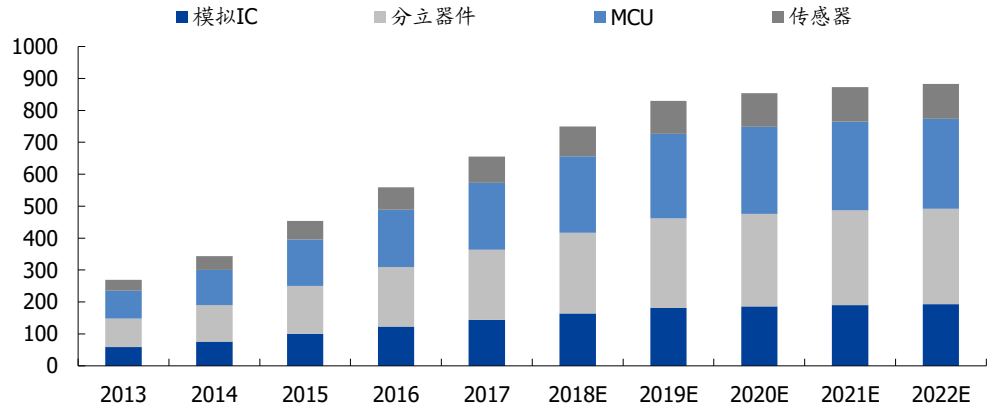
资料来源: StrategyAnalytics、国盛证券研究所

图表 52: 混动系统半导体价值量拆解 (百万美元)



资料来源: StrategyAnalytics、国盛证券研究所

图表 53: 启停系统半导体价值量拆解 (百万美元)



资料来源: StrategyAnalytics, 国盛证券研究所

非动力总成方面,我们以特斯拉 Model 3 为例,对中控模组、辅助驾驶、车身控制等核心部件进行拆解分析,相较于动力总成价值结构,逻辑 IC、存储 IC 价值占比大幅提升,初步测算中控模组半导体价值量约为 103~157 美元,辅助驾驶模组半导体价值量约为 369~502 美元,车身控制模组半导体价值量约为 79~128 美元。

图表 54: 特斯拉 Model 3 核心模组 BoM 测算 (美元)

中控模组			
部件	用量	单价	小计
SoC	1	20~30	20~30
存储	1	20~25	20~25
MCU	1	8~12	8~12
串行器	2	3~5	6~10
连接	2	3~5	6~10
模拟&电源	6	3~5	18~30
其他		25~40	25~40
合计			103~157
辅助驾驶			
部件	用量	单价	小计
SoC	2	50~70	100~140
GPU	1	80~100	80~100
DRAM	10	8~10	80~100
NAND	1	8~10	8~10
NOR	1	5~8	5~8
MCU	1	8~12	8~12
开关	4	2~3	8~12
其他		80~120	80~120
合计			369~502
车身控制			
部件	用量	单价	小计
MCU	4	5~7	20~28
开关	10	1~2	10~20
驱动 IC	20	1~1	20~20
功率	20	0.8~1.2	16~24
连接	6	0.5~1	3~6
其他		10~30	10~30
合计			79~128

资料来源: 国盛证券研究所测算

智能驾驶时代，“车载电脑”、“车载服务器”大势所趋。建立“感应-融合-决策-执行”大闭环。智能驾驶，在监测到障碍物时，如果无法及时进行智能化决策，控制方向避开障碍物，而是先传入云端再下发指令到车载终端的话，因信号传输等原因稍有延迟就会导致事故的发生。因此需要本地具备高性能运算能力的辅助驾驶/自动驾驶控制系统来对传感器接收数据进行融合、处理，“车载电脑”、“车载服务器”将是大势所趋，形成“感应-融合-决策-执行”大闭环。基于上述框架，我们进一步对车用传感器、微控制器、存储器进行分析

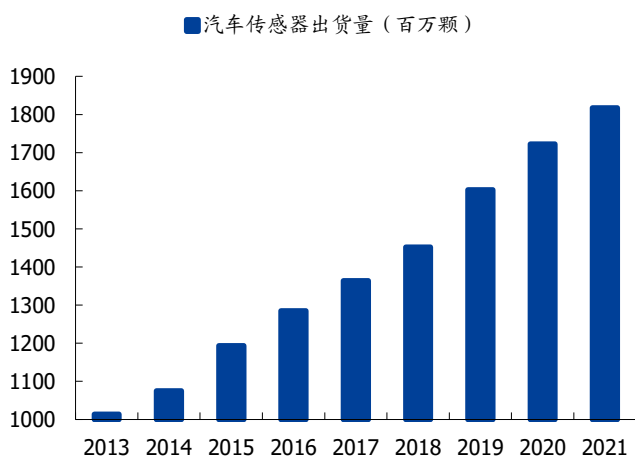
传感器方面，以特斯拉 model 3 为例，其使用了一颗雷达与 8 颗摄像头，仅能实现 2 级自动/辅助驾驶水平，保守估计单车至少需要安装 30 颗以上图像传感器才有可能实现 L5 自动驾驶。除图像传感器以外，动力总成系统内也将使用大量压力、温度等传感器，预计 2021 年，动力总成系统内传感器出货量将达 18 亿颗，以单颗 1 美元计算，对应市场空间保守估计将接近 18 亿美金量级。

图表 55: 各大厂商主要汽车传感器用量

	雷达	摄像头	LIDAR
特斯拉 Model 3	1	8	0
Google/Waymo	4	1	5
英特尔	6	12	6
Uber	1	20	5
宝马	4	5	4
通用	21	14	6
日产	5	7	4
丰田			8
大众	5	5	2
Aptiv	10	1	9

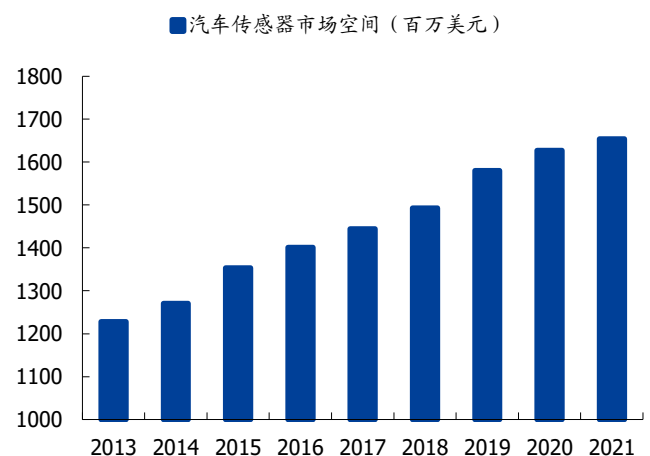
资料来源: 国盛证券研究所根据各大厂商车型配置整理

图表 56: 动力总成用传感器出货量



资料来源: 麦肯锡、国盛证券研究所

图表 57: 动力总成用传感器市场空间



资料来源: 麦肯锡、国盛证券研究所

MCU 方面，综合考虑安全应用、车身控制、动力系统、电池组方面的需求，估算整车微控制器用量约为 36~54 颗，考虑到车规级芯片单价一般较高，以单颗芯片 3 至 10 美金

计算，整车 MCU 价值量约为 100 至 500 美元。

图表 58: 单车 MCU 用量

应用	部位	MCU 使用颗数
安全应用	雷达、摄像头、刹车、气囊、胎压检测等	12~20
车身控制	中控、电调座椅、内外车灯等	14~18
动力应用	变速箱、离合器、喷嘴等	6~10
电池组	充电、反相、变压等	4~6
合计		36~54

资料来源: 国盛证券研究所根据目前主流厂商车型配置测算

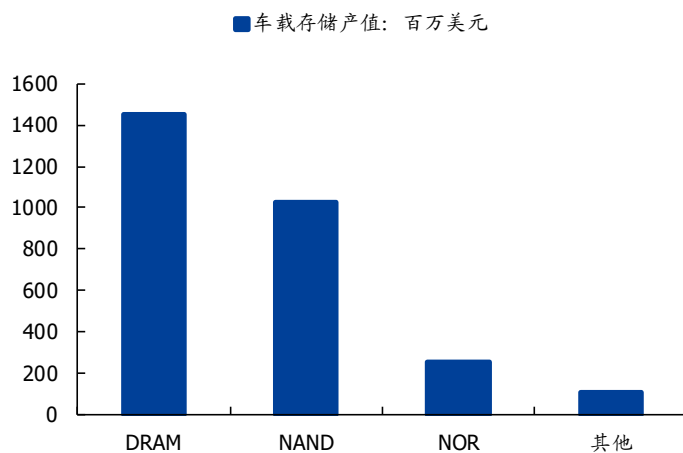
存储方面，从目前车载存储主流方案来看，整体呈现存储使用颗数、单颗容量、单颗价值量三项齐升的趋势。麦肯锡相关报告对车载存储整体产值进行预测，预计到 2020 年车载存储整体产值将达到 28.32 亿美元，其中 DRAM 和 NAND 占比分别为 51%、36%。

图表 59: 目前车载存储主要方案

	动力传动/制动车身 ECU	信息娱乐/仪表盘系统	辅助驾驶/自动驾驶系统
处理芯片	MCU	多媒体 CPU+GPU	多核 CPU+GPU+AI 加速
存储方案	SRAM+SPI Flash	DRAM+SRAM+SPI Flash+EMMC	DRAM+SRAM+SPI Flash+EMMC/UFS
目前制程	90/65nm 向 40nm 迁移	28nm 向 16nm 迁移	16/14nm 及更高端

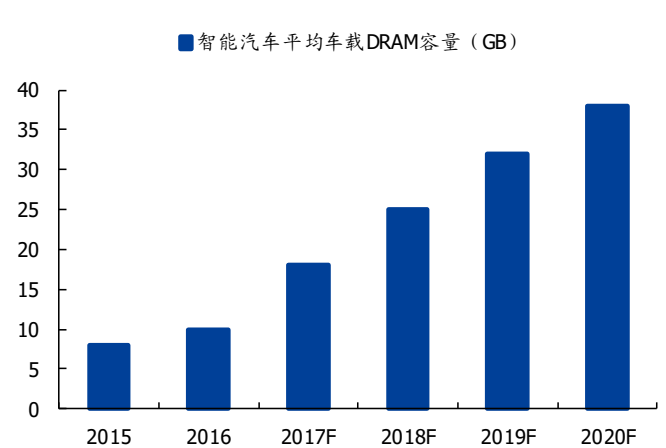
资料来源: 国盛证券研究所根据目前主流厂商车型配置整理

图表 60: 2020 年车载存储产值 (百万美元)



资料来源: 麦肯锡、国盛证券研究所

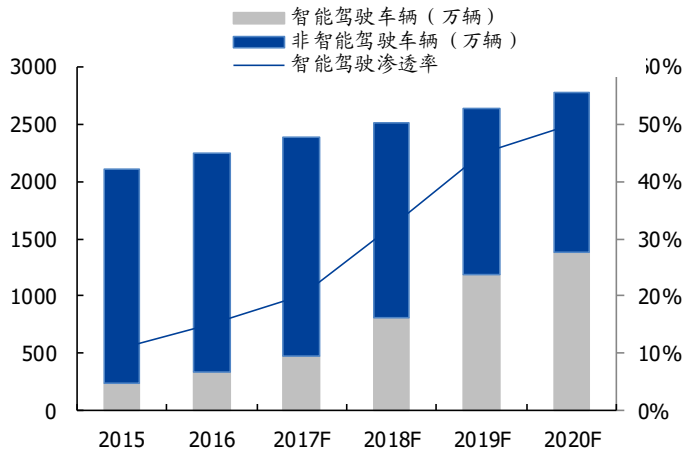
图表 61: 智能汽车平均车载 DRAM 容量



资料来源: 麦肯锡、国盛证券研究所

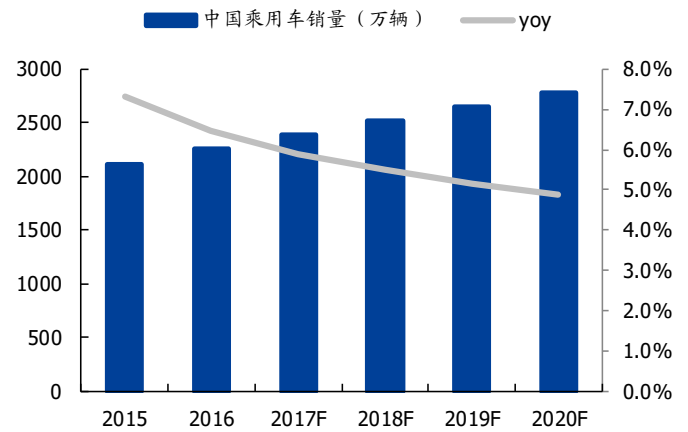
根据发改委最新《智能汽车创新发展战略》(征求意见稿)，到 2020 年，中国标准智能汽车的技术创新、产业生态、路网设施、法规标准、产品监管和信息安全体系框架基本形成，**智能汽车新车占比达到 50%，中高级别智能汽车实现市场化应用。**我们对中国智能驾驶渗透与 DRAM 空间进行测算，以 2020 年中国乘用车销量 2770 万辆、智能汽车渗透率 50%、单车 DRAM 容量 38GB 来测算，仅中国车载 DRAM 空间就有望达到 5.27 亿 GB。

图表 62: 中国智能驾驶渗透率



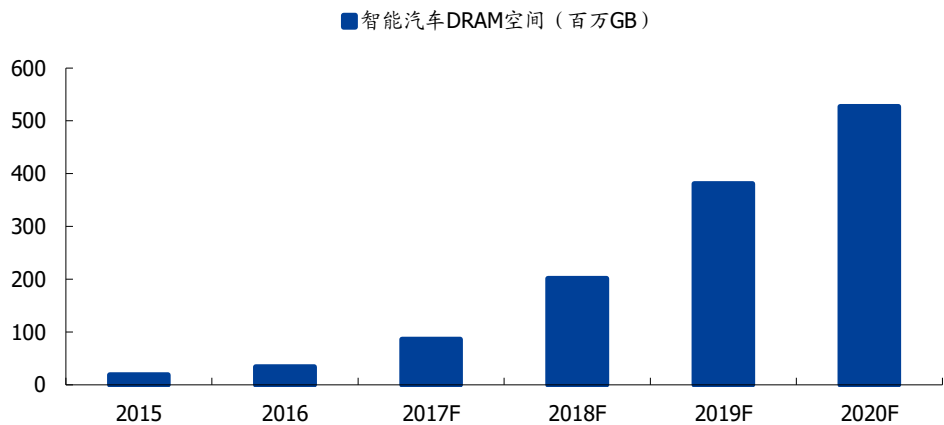
资料来源: 易观智库、国盛证券研究所

图表 63: 中国乘用车销量



资料来源: IHS、国盛证券研究所

图表 64: 智能汽车 DRAM 空间

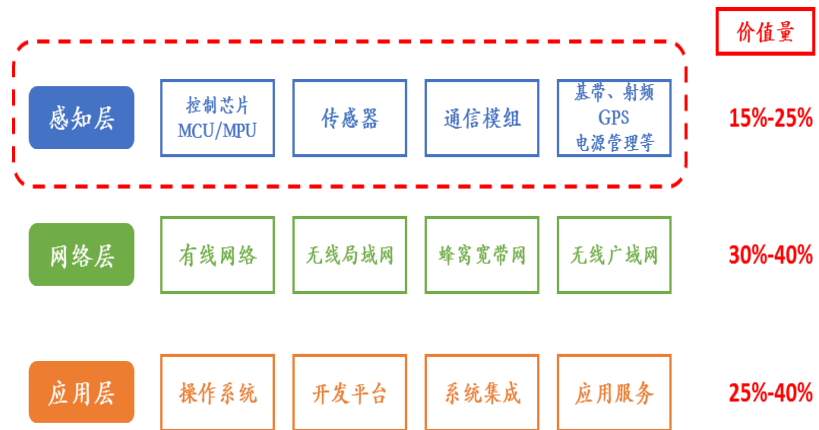


资料来源: 国盛证券研究所测算

2.2.3IoT: 物联网浪潮迭起, 芯片环节率先受益

随着 NB-IOT 标准化火速落地和稳步推进, 海量广覆盖低功耗连接条件已经初步具备。以互联网、智能手机为代表的信息产业的第二次浪潮已步入成熟, 增速放缓, 而以物联网为代表的信息感知及处理正在推动信息产业进入第三次浪潮, 物联网革命已经悄然开始!

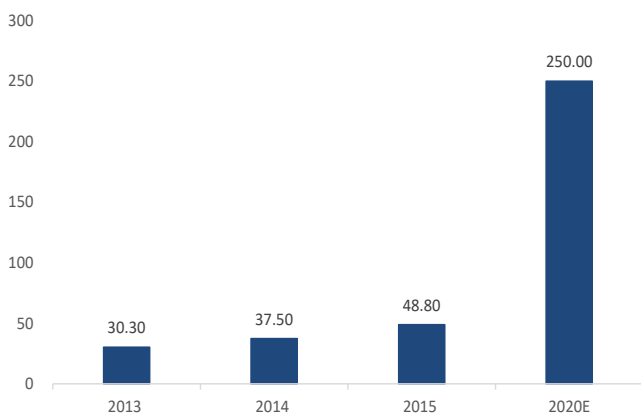
图表 65: 物联网各层次价值量



资料来源: 国盛证券研究所整理

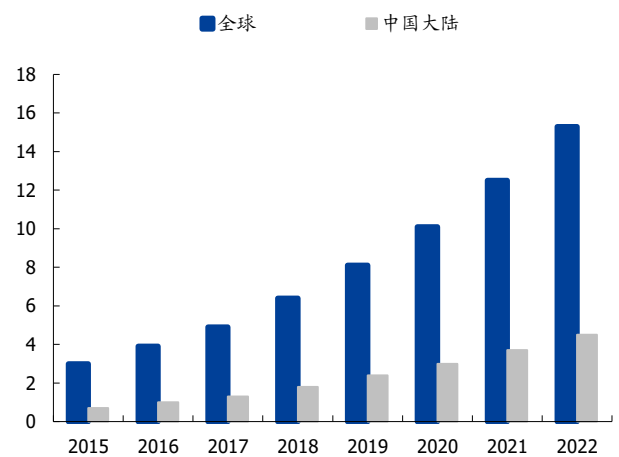
物联网快速发展将激活海量智能终端。小到智能手机、汽车，大到智能工厂，未来智能终端将渗透到人们生产生活的方方面面，物联网设备接入数量将迎来指数级增长。Gartner 研究显示，2014 年全球联网设备有 37.5 亿台，比 2013 年增加 24%，预计到 2020 年时，物联网安装基数将达到 250 亿，同时增加收入将达到 3000 亿美元。Radiant Insights 则更为乐观的表示，连接到网络的设备数量有望在 2020 年时快速飙升至超过 1000 亿台。

图表 66: Gartner 估算物联网安装基数 (亿)



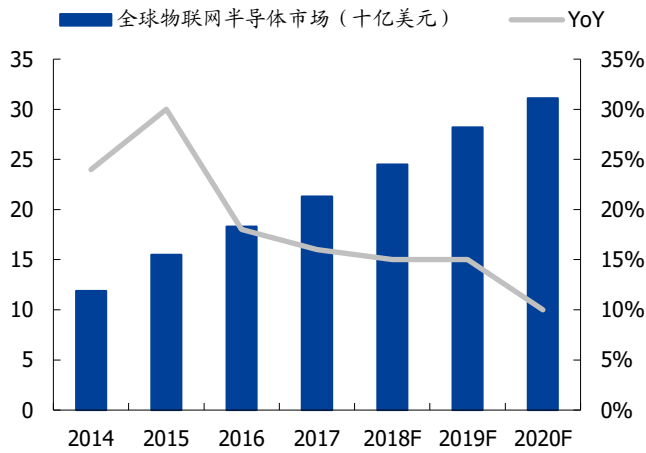
资料来源: Gartner, 国盛证券研究所

图表 67: IDC 估算物联网安装基数 (十亿)



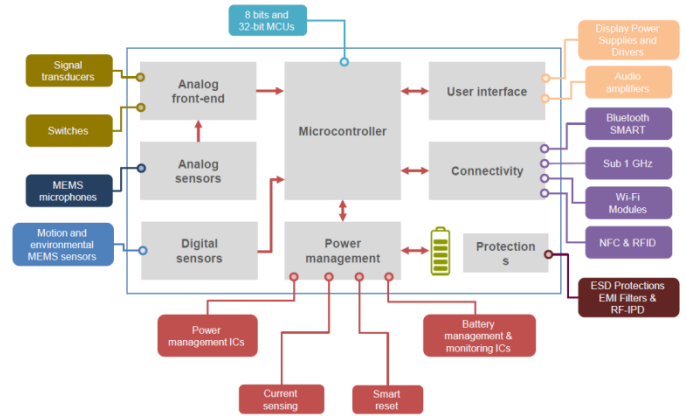
资料来源: IDC, 国盛证券研究所

图表 68: IoT 半导体市场规模



资料来源: IC Insights, 国盛证券研究所

图表 69: 物联网半导体各细分应用



资料来源: Gartner, 国盛证券研究所

从 Gartner 对物联网半导体的细分领域预测来看, MCU、通信芯片和传感器芯片在未来四年内将具有更大的增长弹性, 且物联网半导体整体市场空间在 2020 年有望达到 350 亿美元。从物联网终端模组成本来看, 尽管物联网终端产品应用情景多, 但整体上成本主要集中在处理器(MCU/AP)、传感器以及无线通信芯片, 总共占比可能达到 60%-70%。

2.3 库存周期: 库存水位仍处于相对低位

供给端库存水位较低, 行业回调主要由于渠道端去库存, 根据行业一般规律, 渠道端去库存一般将维持 2-3 个季度, 2019 年中行业有望回暖。为了更好的理解半导体下游需求水平及变化趋势, 也为了进一步对本轮景气周期放缓程度及持续周期进行分析, 我们分别在 IDM、代工、设计以及渠道分销等板块筛选具有代表性的公司作为板块样本进行库存分析。

2.3.1 IDM 库存: 库存占营收比重同比、环比均有所下滑

IDM 产业样本公司的筛选过程中, 我们综合考虑了存储、模拟以及数字电路, 选择了模拟器件、美信、安森美、恩智浦、Cypress、英特尔、德州仪器、IDT、AMS、SK 海力士、麦格纳、英飞凌、意法、威世以及三星电子等十余家企业作为样本公司。

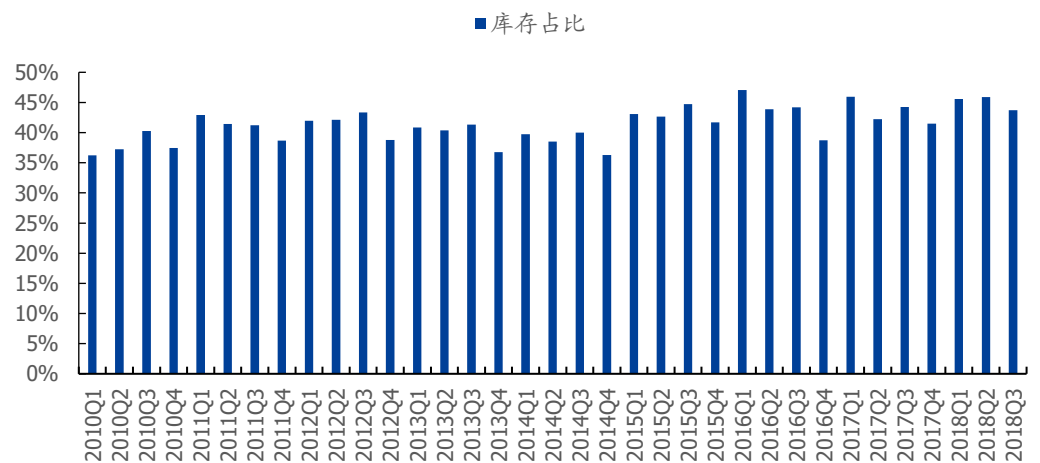
图表 70: IDM 板块样本公司

公司	代码
Analog Devices	ADI US
Maxim Integrated Circuits	MXIM US
On Semiconductor	ON US
NXP	NXPI US
Cypress Semiconductor	CY US
Intel	INTC US
Micron	MU US
Texas Instruments	TXN US
Integrated Device Technologies	IDTI US
Austriamicrosystems	AMS SW
Hynix	000660 KS
MagnaChip	MX US
Infineon	IFX GR
STMicroelectronics	STM FP
Vishay Interconnect technology	VSH US
Samsung	005930 KS

资料来源: 国盛证券研究所筛选

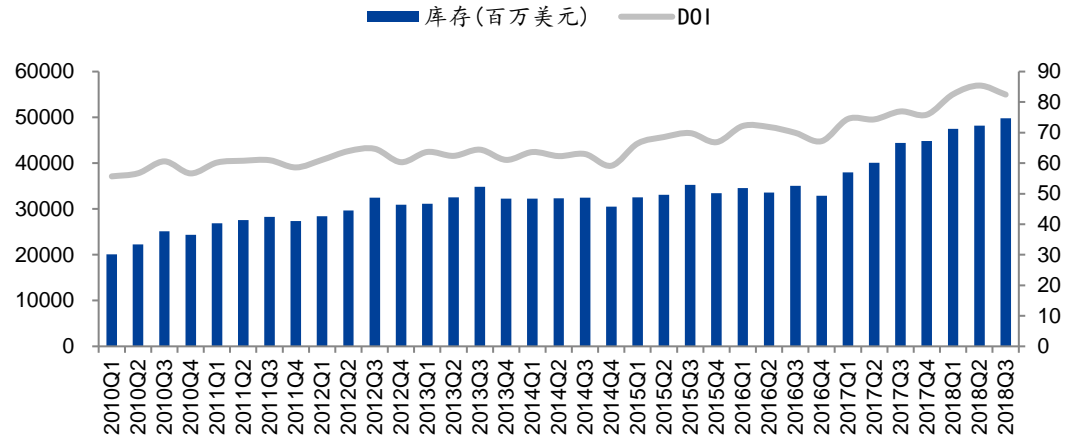
IDM 板块库存占营收比重同比、环比均有所下滑。从库存绝对值来看, 2018 年三季度 IDM 样本公司期末库存合计为 498 亿美元, 同比增长 12%, 环比增长 3%。但从库存周转天数来看, 18Q3 约为 82 天, 环比减少 3 天, 边际有所改善。从库存占营收比重来看, 18Q3 库存水位为 43.70%, 同比下降 0.53pct, 环比下降 2.18pct, 同比、环比均出现改善势头, 基本面向好。

图表 71: IDM 板块库存情况



资料来源: Bloomberg、国盛证券研究所整理

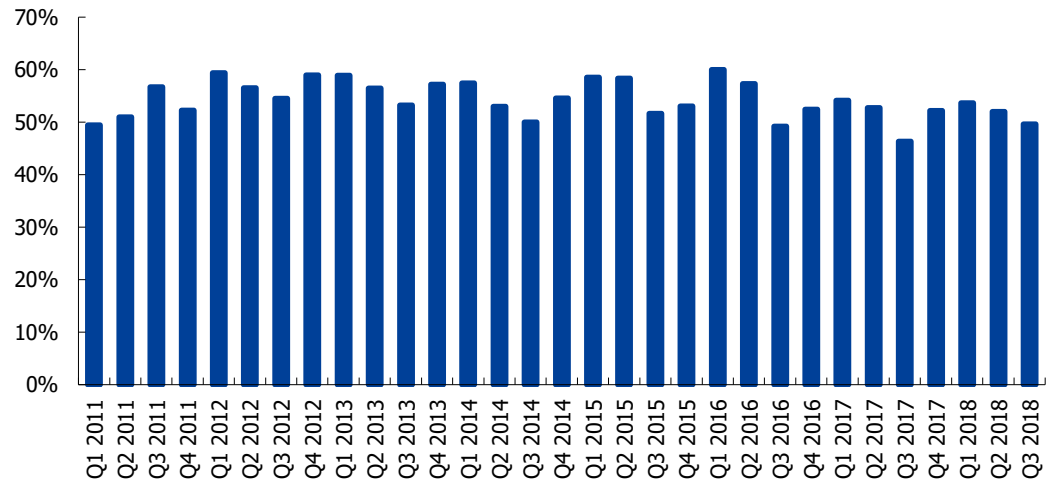
图表 72: IDM 板块库存值以及 DOI



资料来源: Bloomberg、国盛证券研究所整理

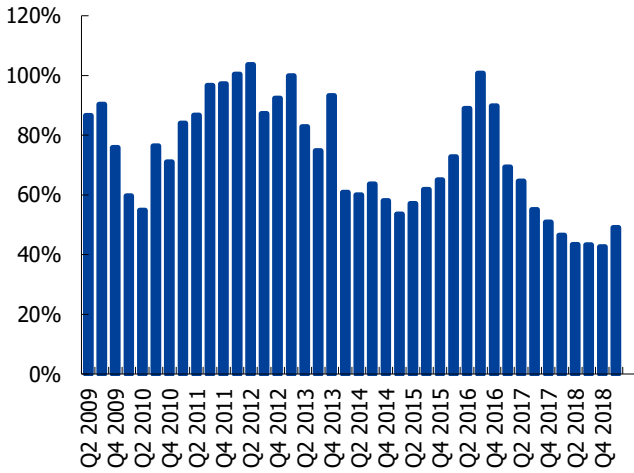
我们进一步对 IDM 中的公司进行筛选分析,选取德州仪器、美光、海力士作为样本公司,三家公司均具有相当程度的代表性,美光、海力士的主营产品存储器是本轮景气周期主要抓手;而德州仪器作为模拟电路龙头,在售芯片超两万种,对接几乎所有半导体下游,其库存水平较有综合参考价值。SK 海力士库存占比为 32%,环比、同比均基本持平;美光库存占比为 49%,同比提升 3pct,环比提升 6pct;德州仪器库存占比为 50%,同比提升 4pct,环比下滑 2pct。海力士、德州仪器库存水位不升反降,仅美光库存水位环比有所提升,但与 2011 年、2016 年两轮下行周期相比,仍处于较低水位。我们认为,目前仅是上升周期中的阶段性放缓,行业基本面已有根本性改善,2016 年的下行周期不会重演。

图表 73: 德州仪器库存占比情况



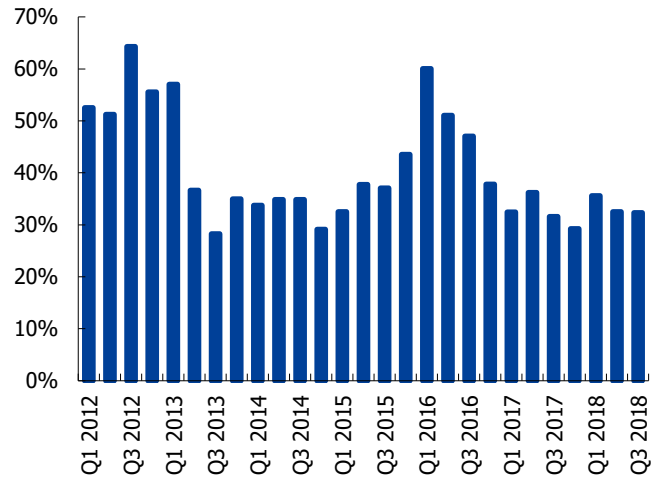
资料来源: Bloomberg、国盛证券研究所整理

图表 74: 美光库存占比情况



资料来源: 美光、国盛证券研究所

图表 75: 海力士库存占比情况



资料来源: 海力士、国盛证券研究所

2.3.2 设计公司库存: 出现边际改善势头

设计产业样本公司的筛选方面,我们综合考虑了通讯、计算、消费类等不同下游,选择了 AMD、Cirrus、Lattice、英伟达、高通、赛灵思、ATI、联发科、芯科以及威盛电子等十家企业作为样本公司。

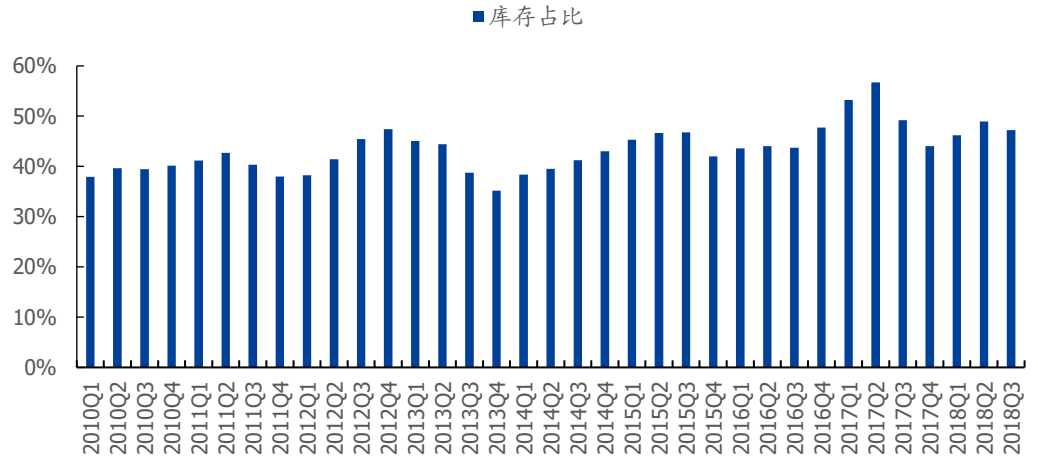
图表 76: 设计板块样本公司

公司	代码
AMD	AMD US
Cirrus Logic	CRUS US
Lattice	LSCC US
NVIDIA	NVDA US
高通	QCOM US
Xilinx	XLNX US
ATI	ATI US
联发科	2454 TT
芯科	SLAB US
威盛电子	2388 TT

资料来源: 国盛证券研究所筛选

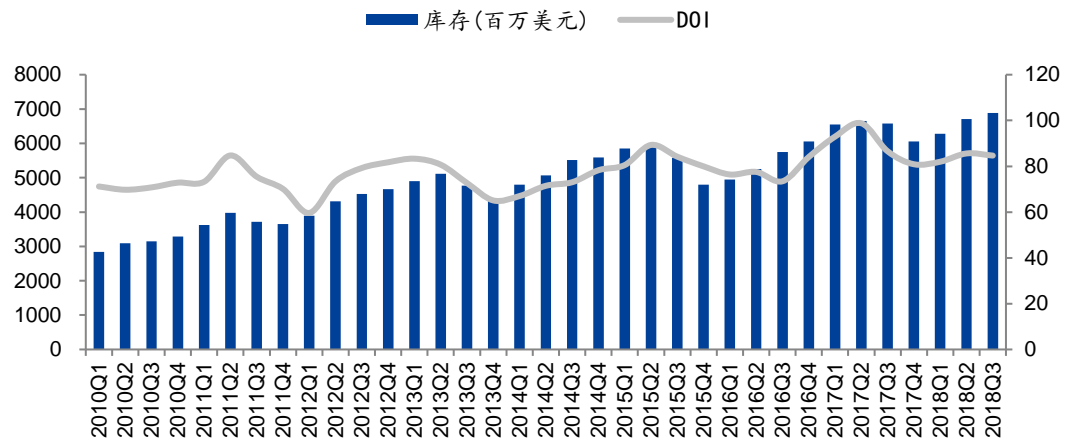
设计板块库存占营收比重、DOI 均呈改善趋势。从库存绝对值来看,2018 年三季度设计板块样本公司期末库存合计为 69 亿美元,同比增长 5%,环比增长 3%。但从库存周转天数来看,18Q3 约为 85 天,同比减少 2 天,环比减少 1 天,边际有所改善。从库存占营收比重来看,18Q3 库存水位为 47.23%,同比下降 1.94pct,环比下降 1.74pct,同比、环比均出现改善势头,与 IDM 公司趋势一致,行业基本面整体向好。

图表 77: 设计板块库存情况



资料来源: Bloomberg、国盛证券研究所整理

图表 78: 设计板块库存值以及 DOI



资料来源: Bloomberg、国盛证券研究所整理

2.3.3 晶圆厂库存: 18Q3 库存水位环比下滑

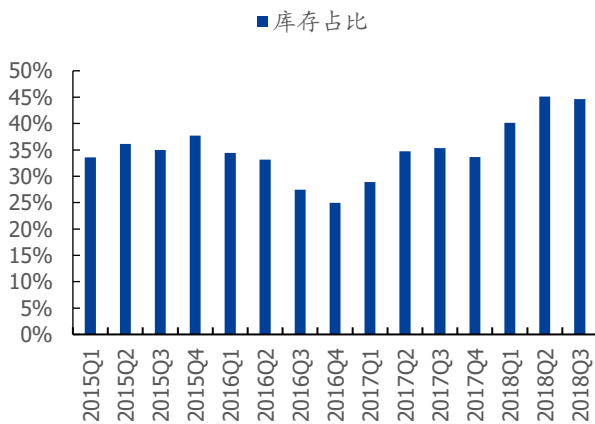
晶圆代工板块库存水平受下游需求影响较大, 18Q3 已出现边际改善势头。我们综合考虑了地域分布情况, 选择台积电、联电、中芯国际、塔尔、世界等五家企业作为样本公司。从库存绝对值来看, 2018 年三季度设计板块样本公司期末库存合计为 50 亿美元, 同比增长 30%, 环比增长 4%。但从库存周转天数来看, 18Q3 约为 67 天, 环比持平。从库存占营收比重来看, 18Q3 库存水位为 44.61%, 同比增长 9.27pct, 环比下降 0.51pct, 库存增长主要原因为消费级需求下滑所致, 但从库存水位来看, 环比已有所改善。

图表 79: 代工板块样本公司

公司	代码
TSMC	2303 TT
UMC	2330 TT
SMIC	981 HK
塔尔半导体	TSEM US
世界	5347 TT

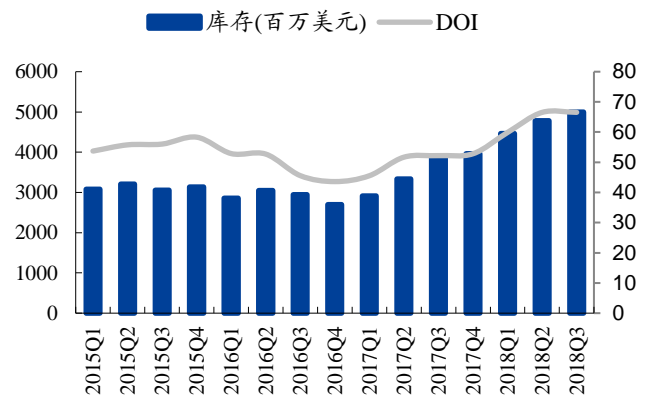
资料来源: 国盛证券研究所筛选

图表 80: 代工板块库存情况



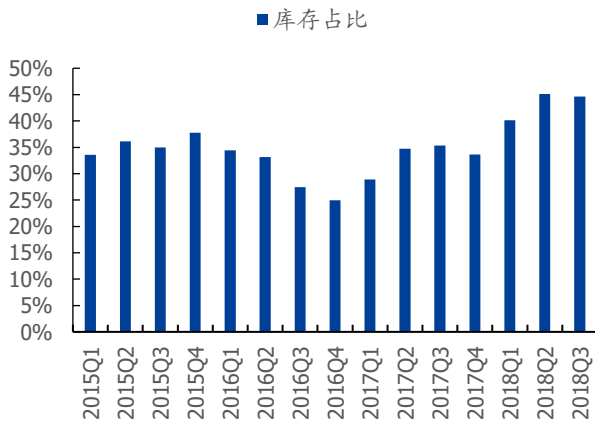
资料来源: Bloomberg、国盛证券研究所

图表 81: 代工板块库存值以及 DOI



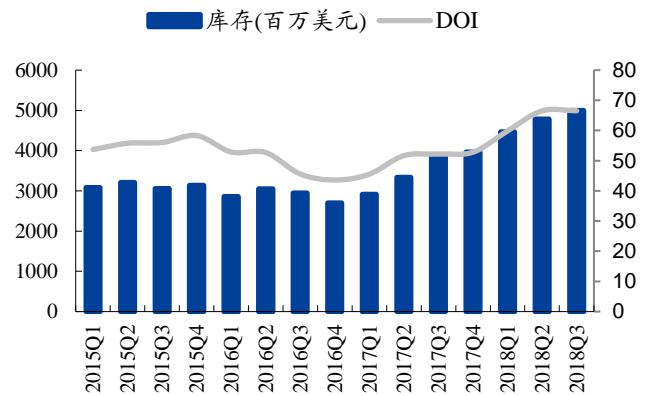
资料来源: Bloomberg、国盛证券研究所

图表 82: 代工板块库存情况



资料来源: Bloomberg、国盛证券研究所

图表 83: 代工板块库存值以及 DOI



资料来源: Bloomberg、国盛证券研究所

2.3.4 渠道库存: 艾睿、大联大库存水位逐季下滑

渠道库存边际改善, 曙光临近。我们选择了艾睿电子、安富利、大联大等三家企业作为样本公司。从库存绝对值来看, 安富利、大联大 Q3 期末库存同比、环比均有个百分点数的增长, 艾睿电子库存环比下滑。但从库存周转天数来看, 艾睿、大联大环比均减少一天左右, 安富利 Q3 库存增长天数增加一天。从库存占营收比重来看, 18Q3 艾睿、库存水位连续两个季度改善; 安富利自 16 年丢失 ADI、Cypress、博通代理权后, 库存水位长期高位震荡; 大联大在收入增速逐月下行的同时, 库存占营收比重也不断改善,

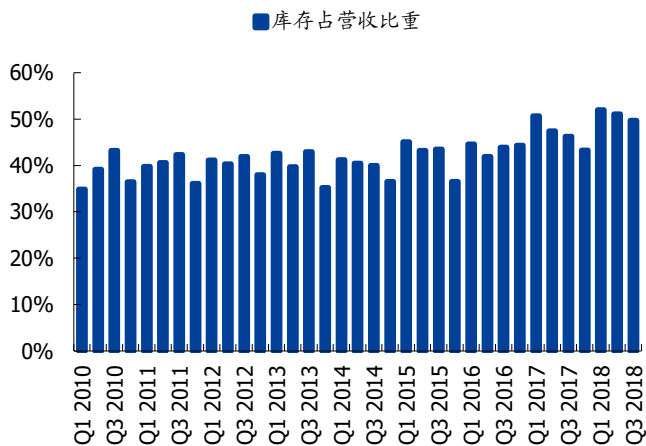
合理推断分销代理商均有意识控制库存水平，预计渠道去库存周期将在**2-3**个季度后迎来拐点。

图表 84: 渠道分销样本公司

公司	代码
安富利	AVT US
艾睿电子	ARW US
大联大	3702TT

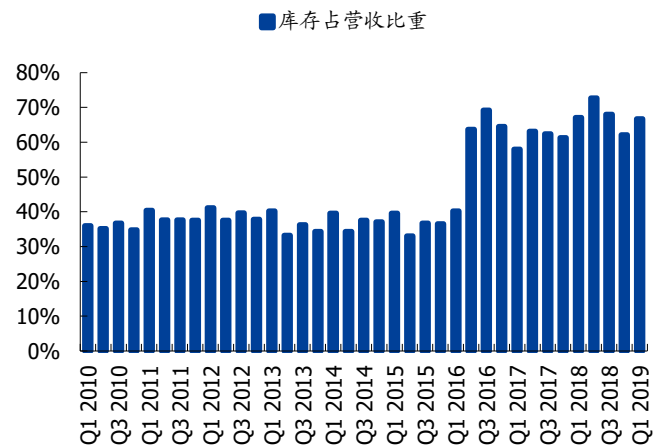
资料来源: 国盛证券研究所筛选

图表 85: 艾睿电子库存水位



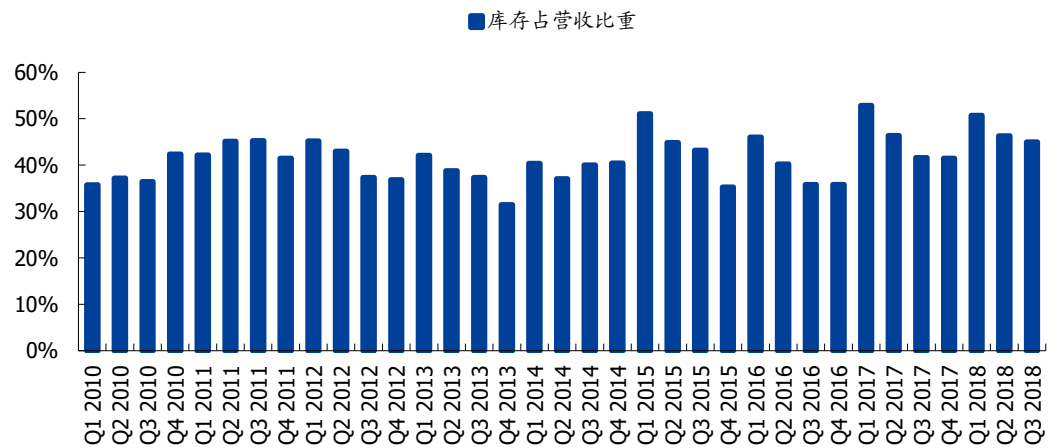
资料来源: Bloomberg、国盛证券研究所

图表 86: 安富利库存水位



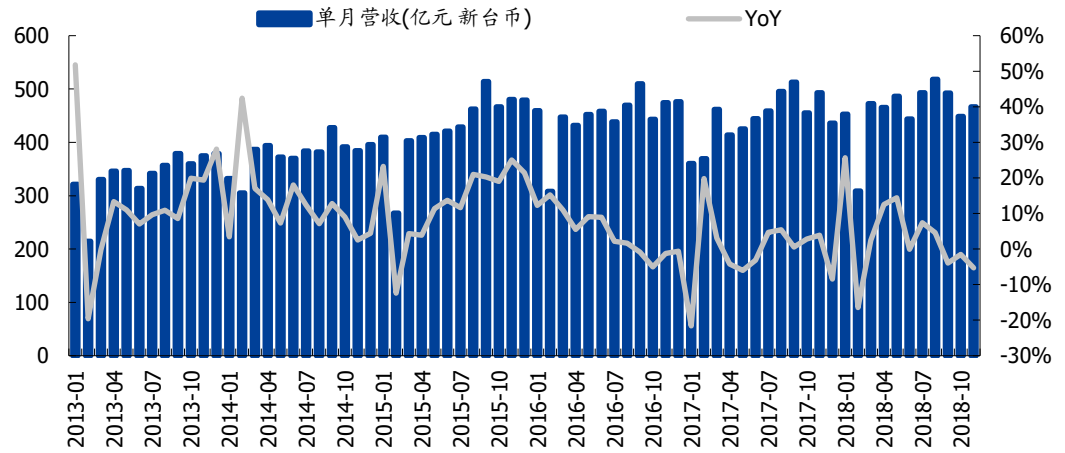
资料来源: Bloomberg、国盛证券研究所, 安富利使用财年

图表 87: 大联大库存水位



资料来源: Bloomberg、国盛证券研究所整理

图表 88: 大联大月度营收



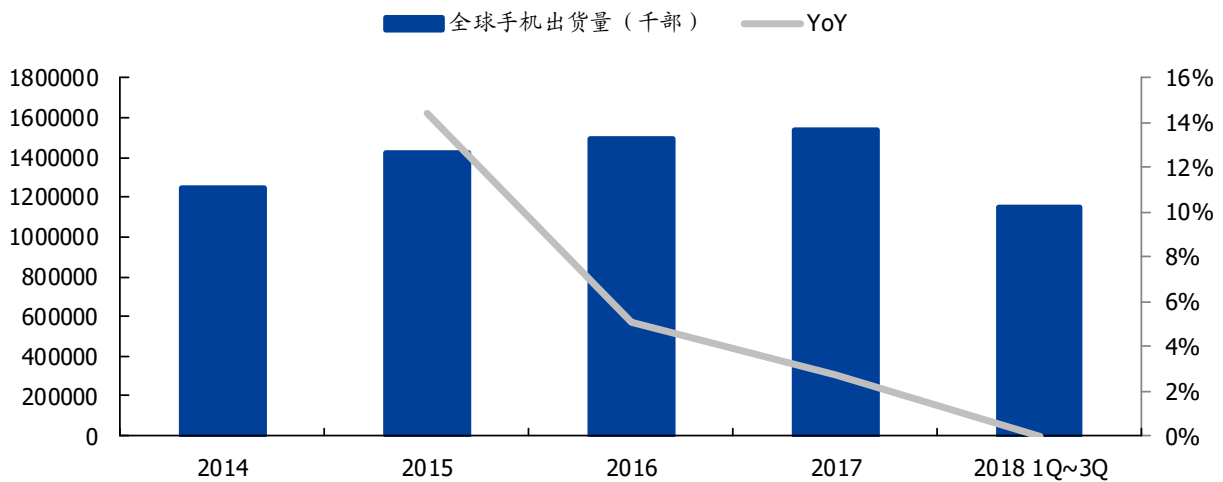
资料来源: Wind、国盛证券研究所整理

2.3.5 库存之外，下游终端情况如何？

2.3.5.1 手机出货疲软，关注半导体价值量提升

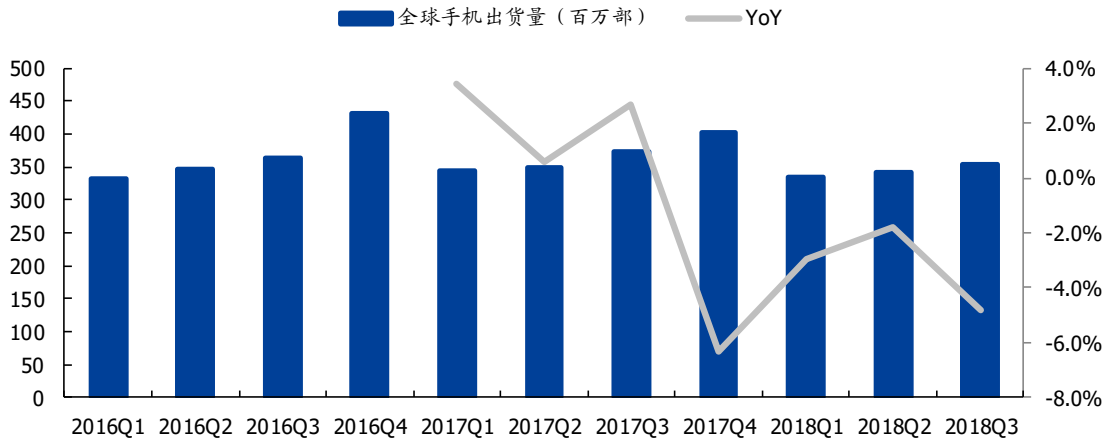
智能手机出货量持续低迷其主要原因是因为智能手机的价格不断增长，但是硬件的创新上却稍显不足，一定程度上消耗了购买力。其次，智能手机的软件系统不断加强，各大厂商又定期会对系统进行优化和升级，使得手机的使用寿命变长。其次，各大厂家都在布局抢占 5G 的先机，华为、高通、Intel 都已经宣布在 2019 年会推出 5G 的基带芯片，小米已经在 2018 年下半年宣布了 5G 版本的 MIX 3，另外一方面国内三大运营商也在抢先组建 5G 实验局，大部分消费者在此时或处于观望状态，希望可以一步到位到直接换成 5G 手机。根据 Counterpoint 的数据统计，目前年换机周期已经超过了 22 周。基于以上三个主要原因，智能手机的换机周期拉长，进而导致全球手机出货量趋缓。

图表 89: 全球手机出货量以及增长率 (按年度)



资料来源: Gartner、国盛证券研究所

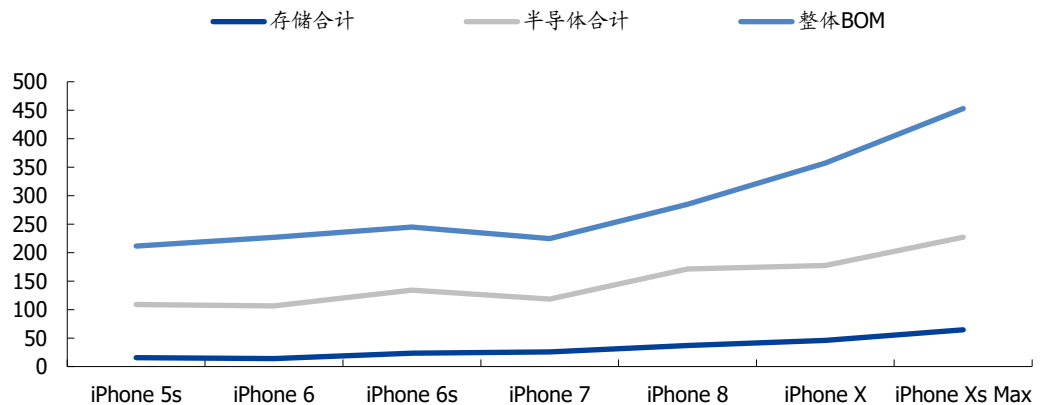
图表 90: 全球手机出货量以及增长率 (按季度)



资料来源: IDC, 国盛证券研究所

手机半导体价值量持续提升。结合 Tech Insights 相关数据, 我们对历代 iPhone 物料成本进行了详细拆解, 除 2016 年 iPhone 7 半导体价值量短暂减少以外, 整体上, 智能手机半导体器件成本不断攀升, 我们估算 iPhone Xs Max 整机物料成本约为 453 美元, 其中半导体器件价值约为 227 美元, 占比超 50%。

图表 91: 历代 iPhone 物料成本拆解



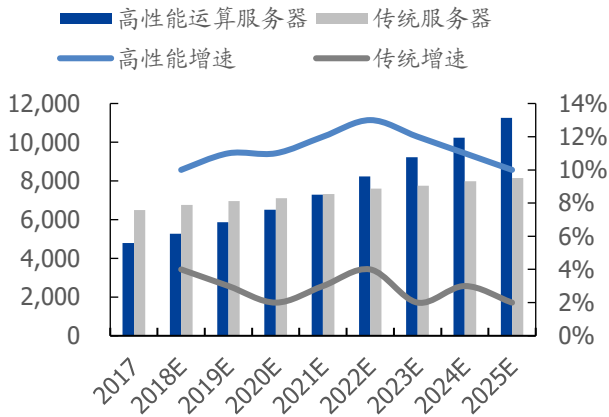
资料来源: Tech Insights, 国盛证券研究所测算

2.3.5.2 服务器市场增长结合 PC 企稳, 助力芯片需求成长

服务器市场增长结合 PC 企稳, GPU、CPU 等计算类芯片以及存储器将受益: 1) 服务器方面, 下游需求提升, 出货量整体增长, 结构上高性能服务器占比提高, 进一步加大了对芯片需求的拉动; 2) PC 方面, 出货量趋于稳定, 对 CPU、GPU、存储器市场扰动减少。

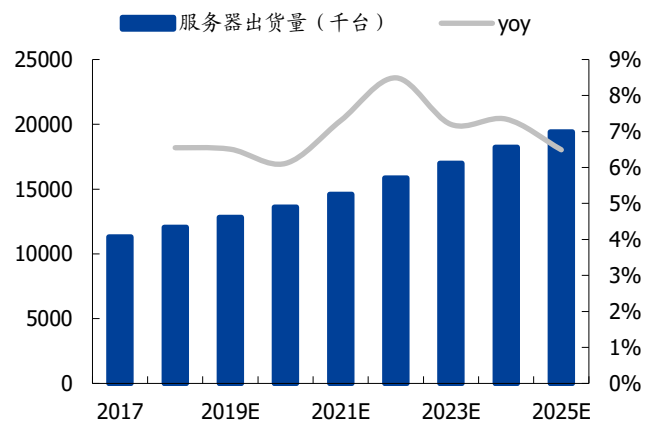
高性能服务器带动服务器市场加速成长。产业信息网数据显示, 2017 年传统服务器出货量达 650 万台, 预计传统服务器出货量增速将延续往年趋势, 在低个位数百分比水平波动, 2025 年出货量有望超 8 百万台。高性能服务器方面, 2017 年出货量达 480 万台, 预计增速将始终保持在两位数水平, 2022 年出货量或将超越传统服务器, 2025 年出货量有望达到 1100 万台。

图表 92: 服务器出货量预测 (千台)



资料来源: Gartner, 国盛证券研究所测算

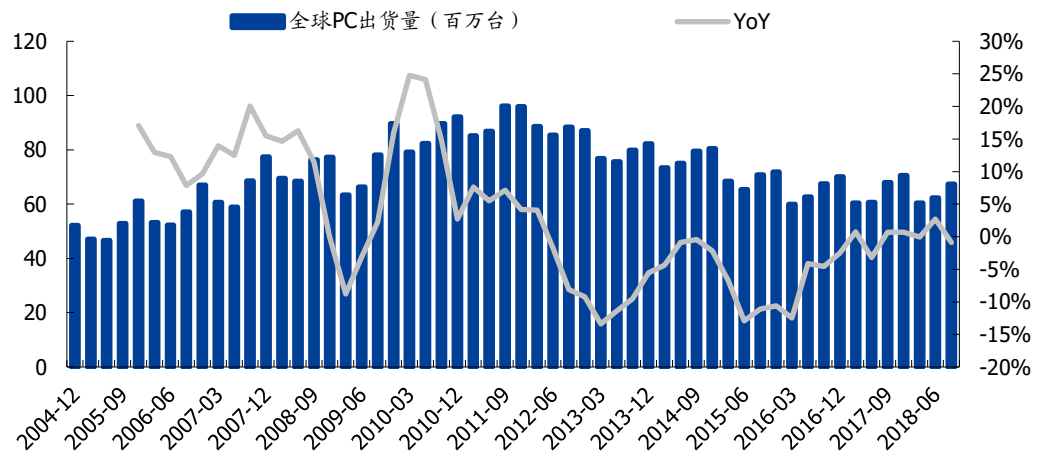
图表 93: 服务器合计出货量预测



资料来源: Gartner, 国盛证券研究所测算

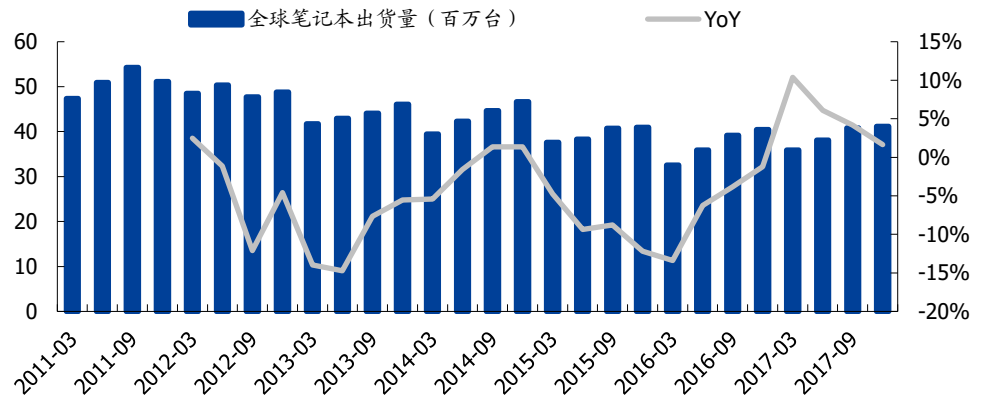
全球 PC 出货量趋于稳定。IDC 数据显示, 2017 年以来全球 PC 出货量同比止跌, 同比增速整体在低个位数百分比波动。笔记本市场方面, 2017 年出货量有所回暖。整体上, PC 市场趋于稳定有助于减少对 CPU、GPU 等计算芯片以及存储 IC 市场的扰动。

图表 94: 全球 PC 出货量



资料来源: IDC, 国盛证券研究所测算

图表 95: 全球笔记本出货量



资料来源: IDC, 国盛证券研究所测算

三、国之重器、大投入加快推进

3.1 国产化需求快速提升，各大领域不断突破

3.1.1 国内现状：自给率亟待提升，产业链布局完善

中国集成电路市场增速全球第一，三业发展日趋均衡，虽然核心芯片自给率仍然较低，但产业链布局齐全。据中国半导体行业协会统计，中国集成电路行业销售额从 2013 年的 2508.5 亿元增长至 2017 年 5411.3 亿元，四年间翻了一番，是全球发展最快的区域。但核心芯片（如计算机系统 CPU/MPU、通用电子统 FPGA/EPLD/ DSP、通信装备嵌入式 MPU/DSP、存储、显示及视频驱动）自给率低。据前瞻产业研究院数据，2017 年我国芯片自给率约 11.2%，预计 2020 年国产化比例 15%。从设计、晶圆代工、封测、设备四方面来看：

Fabless 为三业中发展最快，高端产品空白有待填补。我国设计产业销售规模从 1999 年的 3 亿元增长到 2018 年的 2576 亿元，GAGR~+42%。存储、逻辑、模拟、射频、传感、功率半导体等产品线及其细分领域均有布局，但高端芯片如 WIFI 芯片，蓝牙芯片，交换机芯片，FPGA 芯片等国产化率接近零。向高性能、高端产品转变、领导行业标准升级，获取产品生命周期中利润最丰厚的关键时段，是未来 IC 设计方向国产化突破方向。

图表 96: 中国芯片产业国产化情况

中国芯片产业现状及国产化替代

		全球市场空间 (亿人民币)	中国市场空间 (亿人民币)	市场主要厂商	大陆涉足厂商/项目	国产化情况
存储器	DRAM	4500	3000	三星、海力士、美光	合肥长鑫(兆易)、福建晋华	~0
	NAND Flash	3300	2200	三星、海力士、美光、东芝	长江存储	~0
	利基型存储	600	350	Cypress、旺宏、华邦	兆易创新	10%
逻辑电路	CPU	4500	2700	Intel、AMD	飞腾、兆芯、龙芯、天津海光(中科曙光)	~0
	GPU	650	300	Nvidia、AMD	景嘉微	~0
	消费级SoC	600	450	高通、MTK、苹果三星自	海思、展讯、全志科技、瑞芯微	30%
	FPGA	420	200	Xilinx、Altera (Intel)、Lattice、Microsemi	紫光同创、安路信息、高云、京微雅格	~0
	MCU	970	450	意法半导体、NXP、Microchip、瑞萨	兆易创新、灵动微、中颖电子、北京君正、晟矽微	5%
模拟电路	模拟芯片	3300	2000	TI、ADI、maxim、MPS、NXP、microchip、安森美	矽力杰、圣邦股份、富满电子、韦尔股份	<1%
射频	射频芯片	700	460	博通、avago、skyworks	锐迪科、三安光电、汉天下	~0
传感器	CIS	770	470	索尼、三星、Aptina	豪威科技、思比科	~15%
	MEMS	1200	500	意法半导体、博世、invensense、AMS等	士兰微、美新(华灿光电)、耐威科技、敏芯	~5%
功率半导体	二极管	400	270	英飞凌、NXP、安森美、Vishay、AOS、达尔、ROHM、强茂	扬杰科技	~5%
	晶体管(包括IGBT)	800	500		士兰微、华微电子、新洁能	
	晶闸管及其他	300	200		捷捷微电	
制造	纯代工厂	3400	450	台积电、格罗方德、联电	中芯国际、华虹半导体、华力微	~35%

资料来源: 中国部分市场空间为国盛证券研究所估算

晶圆代工国产化率为三业中最高。以中芯国际、华虹半导体为代表的大陆晶圆代工厂渐露曙光。2018 上半年，中芯国际和华虹半导体分别以 17.28 亿美元和 4.33 亿美元营收位列全球十大晶圆代工第五和第九。新增需求来自于物联网、车用电子、云端运算、人工智能、消费性电子等终端以及本土 Fabless 崛起促进晶圆代工服务需求增加。

本土封测业高速增长，规模进一步扩大。据中国半导体行业协会封装分会统计，2017 年国内集成电路测试产业销售额由 2016 年的 1523.2 亿元增至 1816.6 亿元，同比增长 19.3%。然而先进封装技术、综合技术水平仍存在相当差距，自主创新能力仍显不足。国内封测产业链不甚健全，对设备、材料的依赖，装备和材料的国产化水平有待提高。

设备方面，据 SEMI 数据，2018 年全球设备销售金额超 600 亿美元，其中我国仅次于韩国，以 118 亿美元市场和 43.5% 的增长率排名第二。预计 2020 年我国半导体设备市场规模将达到 663.96 亿元。目前，我国半导体设备市场仍非常依赖进口，但从产业布局角度来看，国内厂商布局极为完善，几乎覆盖半导体生产制造过程中每个环节所需的所有主要设备。拉晶、光刻、沉积、刻蚀、清洗、检测、封装等各个环节均有多家国内厂商布局覆盖。

图表 97: 全球设备市场主要参与者

全球半导体设备市场368.43亿美元												
光刻	C/T	沉积: 81亿美元				刻蚀/清洗/CMP: 87亿美元				IMP	过程控制	
88亿美元	20亿美元	NT CVD	T CVD	PVD	MOCVD	硅刻蚀	介质刻蚀	CMP	自动化	单片清洗	12亿美元	44亿美元
ASML	TEL	AMAT	TEL	AMAT	Axtron	LAM	TEL	AMAT	DNS	DNS	Varian	KLA
						AMAT				SEMES	AMAT	AMAT
		LAM	HKE		Veeco	HHT	LAM			LAM		
Nikon	DNS			Canon		TEL	AMAT	Ehara	TEL	TEL		
Canon		TEL										
中国涉及的厂商												
上海微电子	芯源	北方华创 沈阳拓荆	北方华创	北方华创	中微半导体	北方华创	中微半导体	盛美半导体, 华海清科		盛美半导体, 北方华创	中科信	睿励

资料来源: 国盛证券研究所整理

3.1.2 从韩国模式看半导体发展路径

韩国半导体产业通过数十年发展, 在全球占据一席之地, 孕育了三星、SK 海力士等全球性半导体巨头, 我们梳理分析了韩国模式的几点启示, 从韩国模式看半导体产业崛起路径:

- “官产学研”联合, 立体式推进产业发展;
- 自主研发, 向 CPU、DSP 等领域横向扩张, 减少外部依赖;
- 产业链垂直一体化, 加强上游设备材料布局;
- 借助中美市场构筑战略纵深, 打开成长空间。

60 年代, 韩国半导体产业发展始于代工业务。1966 年美国仙童半导体 (Fairchild) 以及其严苛的条件向韩国政府提出了一个框架性的半导体制造及装配计划, 即在要求对其所投资的工厂拥有完全所有权、并且其生产的产品可进入韩国国内市场两大条件下在韩国建厂。韩国政府同意后一时间引起其他美国半导体公司竞相投资韩国热潮, 摩托罗拉、Signetics(Phillips) 等公司开始陆续在韩国建设存储芯片封装、模组厂, 开启了韩国半导体产业的发展。

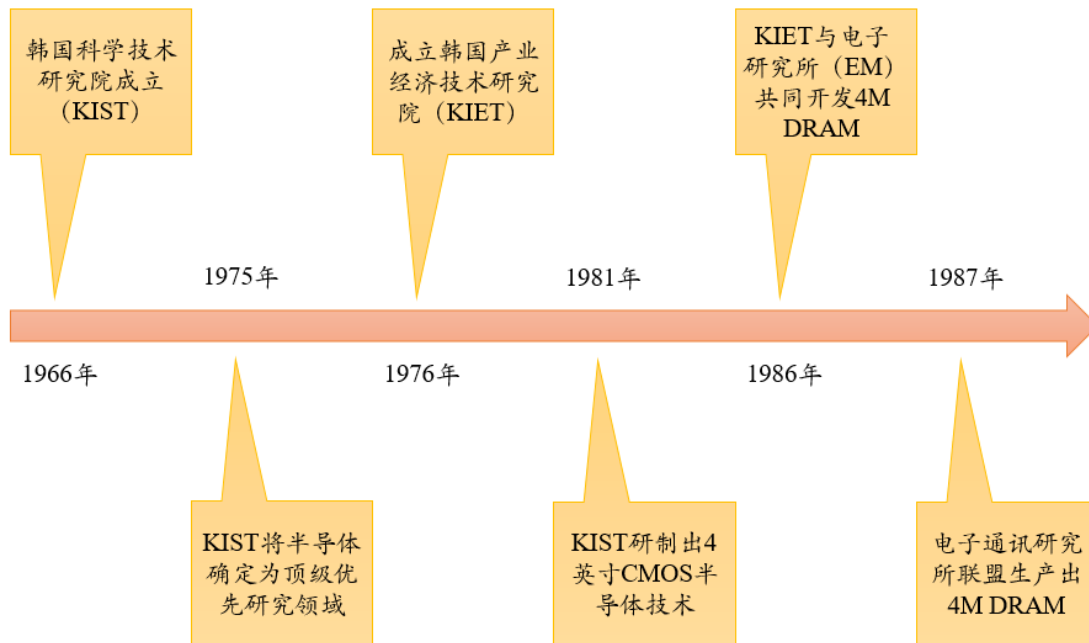
图表 98: 韩国半导体产业发展大事记

20 世纪60年代	20 世纪70年代	20 世纪80年代	20 世纪90年代	21 世纪以来
<p>1966 仙童在韩设立工厂, 韩国半导体工业起步。</p> <p>1969 《电子工业振兴法》和八年产业规划。</p>	<p>1973 韩国成立国家科学技术委员会, 并将半导体产业列为战略。</p> <p>1975 发布扶持半导体产业的六年计划。</p> <p>1976 成立电子技术研究所 (KIET)。</p> <p>1978 建造第一条3英寸晶圆线。</p> <p>1979 生产出16K DRAM, 首次掌握VLSI的关键技术。</p>	<p>1981 通过《半导体工业综合发展计划》, 并对半导体产业免征特别消费税。</p> <p>1982 提出《半导体工业扶持计划》, 实现国内半导体自给自足。</p> <p>1983 发布《半导体工业振兴计划》, 政府投入3.46亿美元。</p> <p>1986 推行“超大规模集成电路技术共同开发计划”4M DRAM被列为国家项目。</p> <p>1988 三星电子率先完成4M DRAM设计, “官产学”模式成型。</p>	<p>1990 提出半导体设备国产化5年计划。</p> <p>1993 制定《21世纪电子发展规划》, 确定了自力更生的方针。</p> <p>1994 制定《半导体芯片保护法》、《电子产业技术发展策略》。</p> <p>1996 三星研发出世界第一款1G DRAM。</p> <p>1999 现代电子收购LG半导体。</p>	<p>2001 现代电子改名海力士, 脱离集团自立门户。</p> <p>2009 韩国知识经济部向三星电子、海力士投资584亿韩元 (5050 万美元), 发展本土半导体设备产业。</p> <p>2013 发布“重振半导体产业的战略规划”, 加强移动CPU国产化工作。</p>

资料来源: 国盛证券研究所整理

70年代，韩国政府大力推进以集成电路为主体的“官产学研合作”的政策。首先政府直接投资建设相应集成电路研发机构，如1975年成立韩国高级科学技术研究所(KAIST)、1976年成立韩国产业经济技术研究所(KIET)，主要负责引进、吸收和传播国外技术，进行VLSI的研究，同时还负责半导体产业国家级科研项目的开发，KIET还于1981年成功研制出4英寸CMOS半导体。随着韩国第三次经济发展五年计划的出台，韩国政府也制定了引进和培养人才的政策，这些人才对半导体产业界和学术界都做出了很多重大的贡献。

图表 99: 韩国官产学研联盟的发展



资料来源: 国盛证券研究所整理

80年代，从依存于外国技术，转向自主研发。1986年，三星电子在政府的支持下，与现代电子、LG电子合作成立了开发半导体技术的国家研究开发小组。在外国半导体企业拒绝向三星电子转让技术的情况下，三星电子将其资源更多地投向国家开发研究小组和自主技术的开发。三星尽管未能实施购买拥有4M DRAM技术的国外企业或研究机构的方案，但采用了聘请掌握4M DRAM核心技术的外国专家的做法。当时，正值美国半导体产业不景气，三星因而比较容易聘请到年轻的技术专家。这一战略对获取4M DRAM开发所需的外国技术并自主成功开发4M DRAM发挥了很大的作用。1988年，三星在韩国国内首先研制出4M DRAM，这比美、日只慢了6个月。这一阶段，以三星为首的韩国半导体企业，逐渐从以前的依存于外国技术的半导体开发战略，转向并行开发自身技术的新战略。

图表 100: 三星发展历程

20世纪60年代	20世纪70年代	20世纪80年代	20世纪90年代	21世纪以来
<p>1969 在工贸部帮助下和日本三洋合资成立三星三洋电机，代工家电，初入半导体领域。</p>	<p>1974 三星李健熙以个人资金购买了姜基东所持有的韩国半导体50%的股份，收购Hankook半导体。</p> <p>1978 收购仙童的韩国子公司，进一步完善和充实半导体核心技术体系。</p>	<p>1981 建立半导体研究中心。</p> <p>1982 特别工作小组赴美收集分析半导体前沿技术，几乎走访全部在美韩裔半导体科学家和工程师。</p> <p>1983 购买了美光科技64K DRAM芯片设计许可。</p> <p>1984 第一座DRAM工厂竣工；购买美光256K DRAM技术；建设全球最先进的6寸DRAM工厂。</p> <p>1986 完成1M DRAM电路设计；参与“超大规模集成电路技术共同开发计划”。</p> <p>1988 率先完成了4M DRAM设计，“官产学”体制成型。</p>	<p>1990 全球第三个成功开发16M DRAM芯片。</p> <p>1992 全球第一个成功研制64M DRAM芯片。</p> <p>1993 成为全球第一大半导体DRAM内存生产制造商，之后连续蝉联了25年的世界第一。</p> <p>1996 开发出世界第一个1GB DRAM。</p> <p>1999 开发出全球第一个1G FLASH内存原型；三星在全球率先将1G DDR DRAM投产。</p>	<p>2000 开发了第一代移动CPU处理器S3C44B0X；三星256M FLASH正式批量投产</p> <p>2001 三星1G闪存商业化。同时开发了4G DRAM技术。</p> <p>2006 开发出全球第一款50nm 1G DRAM。</p> <p>2007 开发出全球第一款30nm 64Gb NAND FLASH。</p> <p>2009 开发出全球第一款40nm DRAM。</p>

资料来源：国盛证券研究所整理

90年代，产业链垂直一体化，加强上游设备和电子化学品原材料的国产化。上世纪90年代，韩国政府主导推出总预算2000亿韩元（2.5亿美元）的半导体设备国产化项目，鼓励韩国企业投资设备和电子化学品原料供应链。韩国工贸部在汉城南部长安和天安，设立两个工业园区，专门供给半导体设备厂商设厂。为了获取先进技术，韩国人以优厚条件招揽美国化工巨头杜邦、硅片原料巨头MEMC、日本DNS（大日本网屏）等厂商，在韩国设立合资公司。由此，韩国人半导体产业链上游关键设备和电子化学品原材料初具规模。

借助中美市场构筑广阔的战略纵深。借助1985、1991年《美日半导体协议》的签署，韩国企业打开美日市场。随后随着需求向中国大陆转移，韩国企业又继续挺进中国大陆，亿海力士为例，2008年全球金融危机爆发后，南亚科、华亚科连续亏损五年，全球DRAM产业累计亏损超过125亿美元，反观韩国海力士，依托中国大陆市场的战略纵深，凭借无锡海力士的投产，海力士仅仅一年时间就扭亏为盈。

韩国半导体工业发展的历程值得参考，起步发展于第一次全球半导体硅含量提升周期，在美国扶持下，在官产学模式的助力下，韩国产业快速分享了PC电脑快速普及的时代。充分分享第二次、第三次全球半导体硅含量提升周期所带来的笔记本、手机、家电、智能手机等快速普及的市场红利。在行业相对疲软时，又依靠大国的市场纵深维持生存。

对照我国现状，**市场纵深**：我国半导体1300亿美元市场，增速全球第一；**自主研发**：外部环境弱于韩国，始终坚持自主研发道路；**产业链一体化**：材料、设备、设计、制造、封装、测试全面布局；**官产学研联盟**：政策、资金、技术全方位、立体式支持，大基金撬动杠杆。

3.1.3 政策凝聚产业链，大基金撬动杠杆

我们统计了2000年以来国家出台相关集成电路产业扶持政策，包括减免征关税/企业所得税、专项贷款优惠利率、用地用房保障、优质企业落户奖励等在内的财税、投融资、进出口、研发、人才、平台和联动发展全套支持。直接受惠企业/项目主体覆盖制造、封

测、存储、设备、材料全产业链领域。

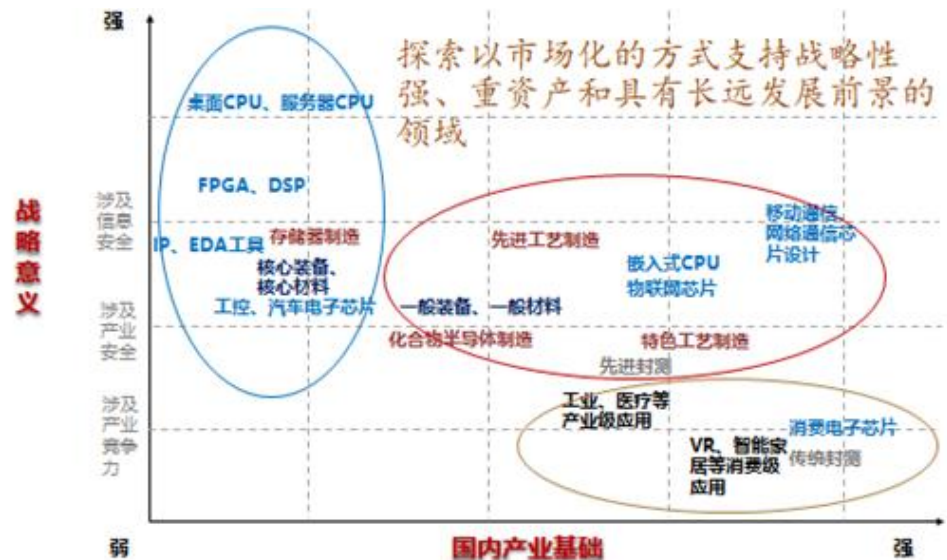
图表 101: 中国对半导体产业的扶持

时间	扶持措施	内容
2000年	《鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》	投融资政策、税收政策、产业技术政策、出口政策、收入分配等方面实施优惠
2006年	《国家中长期科学和技术发展规划纲要》	“核心电子器件、高端通用芯片及基础软件”、“极大规模集成电路制造技术和成套工艺”为16大重点专项前两位
2010年	《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》	着力发展集成电路、新型显示、高端旗舰、高端服务等核心基础产业
2011年	《进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》	财税、投融资、研究开发、进出口、人才、知识产权、市场七大政策鼓励集成电路发展
2012年	《集成电路产业“十二五”发展规划》	产业规模翻番，关键产品核心技术突破性进展，结构调整明显成效，产业链进一步完善
2013年	《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》	集成电路测试设备列入战略性新兴产业重点产品目录
2014年	《国家集成电路产业发展推进纲要》	启动1200亿规模的国家集成电路产业发展投资基金，重点扶持晶圆设计、制造、封装领域以及上游生产设备领域
2015年	《关于进一步鼓励集成电路产业发展企业所得税政策的通知》	免征/减征企业所得税
2016年	《国民经济和社会发展“十三五”规划纲要》	大力推进先进半导体新兴前沿领域创新和产业化，形成一批新增长点
2017年	《关于调整重大技术装备进口税收政策的通知》	符合规定条件的国内企业为生产集成电路而确有必要进口部分关键零部件免征关税和进口环节增值税
2018年	《关于集成电路生产企业有关企业所得税政策问题的通知》	免征/减征企业所得税

资料来源: 国盛证券研究所整理

2014年9月24号，国家大基金成立是具有标志性意义的，我们统计了大基金成立的前三年，中央和各省市合计预期投入的金额规模超过4650亿人民币，而2016年中国国内半导体集成电路产值也才4300亿。从投资战略来看，大基金旨在探索以市场化的方式支持出战略性强、重资产和具有长远发展前景的领域。第一阶段以重资产为先，投资以先进工艺制造、特色工艺制造、化合物半导体制造为代表的一般装备和一般材料。下一步就是就是要投资空间大、能实现产业规模增长的、具有战略意义的、以存储器为代表的通用型产品。

图表 102: 我国半导体产业布局示意



资料来源: 国盛证券研究所根据大基金年中报告绘制

截止于 2018 年, 国家集成电路大基金第一期 1400 亿初显成效, 累计有效投资项目约为 70 个, 投资范围涵盖全产业链, 包括兆易创新、景嘉微、汇顶科技等集成电路设计标的 10 家; 中芯国际、士兰微、三安光电等制造企业 8 家; 长电科技、华天科技、通富微电等封测企业 5 家; 长川科技、北方华创等设备材料企业 9 家; 以及 10 项产业基金。

图表 103: 大基金投资领域及部分企业

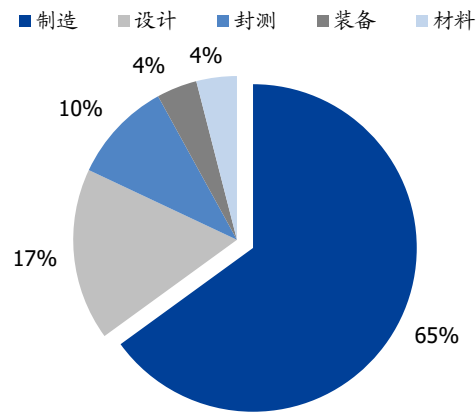
所处环节	标的	投资时间	投资额 (亿元)	备注
设计	紫光集团	2015.02	100	
	纳斯达 (艾派克)	2015.05	5	打印机芯片设计企业
	国科微	2015.06	4	参股国科微
	北斗星通	2015.09	15	私募形式认购 7500 万股
	中兴微电子	2015.11	24	增资中兴微, 持股 24%
	盛科网络	2016.09	2.5	领投 3.1 亿元支持以太网交换芯片开发
	国微技术	2016	承诺投资	视密卡设计公司
	兆易创新	2017.08	14.5	受让解禁股份, 持股 11%
	景嘉微	2018.12	9.79	参与定增
	汇顶科技	2017.11	28.3	持股 6.65%
制造	中芯国际	2015.02	27	增发股份持股 11.5%
		2016.05	43	增资入股, 建设中芯国际北方二期
		2018.1	近 60 亿 (9.47 亿美金)	增资中芯南方, 专注先进制程
		2018.5	8	成立基金, 总额 16.16 亿
	三安光电	2015.06	48.4	受让大股东 9.07% 股权
		2015.12	16	持股比例达到 11.3%
		2017.12	待定, 总额 333 亿	预计后续以定增方式参与
		2016.03	6	支持建设 8 寸线
士兰微	2016.03	6	支持建设 8 寸线	

	长江存储	2016.03	承诺投资近 130 亿	与紫光集团联合分两期投资 189 亿
	华力微电子	具体时间不详	116	未上市
	华虹半导体	2018	60(9.22 亿美金)	港股上市
	北京燕东微电子	具体时间不详	5.05	未上市
	耐威科技	2017.05	14	参与定增, 支持 8 寸 MEMS 产线建设
封测	长电科技	2014.12	20.31	收购星科金朋
		2017.09	不超过 29 亿元	非公开发行
	华天科技	2015.01	5	增资
	中芯长电	2015.09	10.8	与中芯国际、高通联合增资长电
	通富微电	2015.10	18	投资 2.7 亿美金助力收购 AMD 工厂
设备	晶方科技	2017.12	6.8	接收 EIPAT 转让 9.32% 股份
	中微半导体	2014.12	4.8	持股 7.14%
	长川科技	2015.07	0.06	参股长川科技 7.5%
	沈阳拓荆	2015.12	1.65	投资化学气相沉积设备公司
	北方华创	2015.12	6	参与七星电子收购北方微
	盛美半导体			
材料	江苏鑫华半导体材料	2015.12	5	计划年产 5000 吨半导体用多晶硅
	新昇半导体	2016.05	3.085	继续参与大硅片项目
	安集微电子	2016.07	0.05	投资材料公司
	雅克科技	2017.10	5.5	参与收购科美特、江苏先科
产业基金	北京集成电路制造和装备子基金	2015.03	10	设立并参股制造和装备投资基金
	巽鑫投资有限公司	2015.05	117	设立并参股产业投资基金
	北京集成电路产业投资基金	2015.06	10	参与北京地方产业基金
	北京芯动能产业投资基金	2015.08	15	与京东方合作成立产业基金
	芯鑫融资租赁	2015.10	20	参与成立产业融资租赁公司
	杭州集华投资有限公司	不详	20	
	上海硅产业投资有限公司	2015.11	7	参与大硅片项目
	安芯产业投资基金	2016.02	25	设立子基金安芯投资
	湖北紫芯科技投资有限公司	2017.12.31	97	
	深圳南山鸿泰股权投资基金		70	

资料来源: 大基金一期年中报告、国盛证券研究所

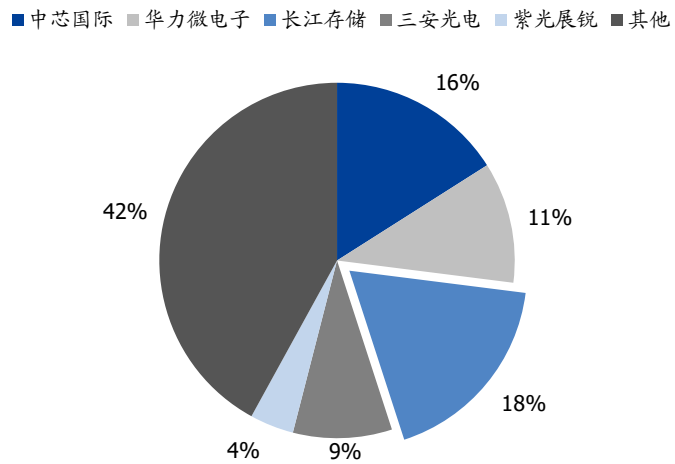
从所投领域来看, 截止 2018 年 9 月, 制造、设计、封测、装备、材料类占比分别为 65%、17%、10%、4%和 4%。按支持主体划分, 长江存储、中芯国际、华力微电子、三安光电、紫光展锐分别占比 18%、16%、11%、9%和 4%。

图表 104: 国家集成电路产业投资基金所投领域占比



资料来源: 大基金一期年中报告、国盛证券研究所

图表 105: 国家集成电路产业投资基金支持主体占比



资料来源: 大基金一期年中报告、国盛证券研究所

大基金的主要影响为:

提高国内集成电路产业关注度, 加速产业企业研发进程。半导体企业将有效结合资本手段实现设计、制造、封装、测试、核心装备各关键环节自主创新, 推动核心技术竞争力和产业链垂直整合, 突围各国政府对中资企业的技术封锁。

政府基金撬动社会资本, 扩大财政资金的杠杆效。行业融资困难初步缓解。截止 2018 年 5 月, 国家集成电路产业投资基金一期已经投资完毕, 总投资额为 1387 亿元, 第二期 2000 亿有望推出, 引领社会投资上万亿。各地方政府设立基金意愿更强烈, 据不完全统计, 各地已成立子基金合计总规模已经超过 3000 亿元。

图表 106: 集成电路地方基金分布

地区	时间	规模	用途
北京	2013.12	300 亿	投资集成电路设计、制造、封装、测试、核心装备等关键环节
天津	2014.2	2 亿/年	集成电路设计产业
安徽	2014.11	2.5 亿	半导体和电子信息产业
广东	2015.7	5 亿/年	市级实验室、重点实验室、工程研究中心等研发
江苏	2015.7	10 亿	集成电路设计、芯片生产线、先进封装测试
湖北	2015.8	300 亿	集成电路制造、兼顾设计、封装上下游产业链
深圳	2015.1	200 亿	储存器
合肥	2015.1	100 亿	集成电路产业投资基金
贵州	2015.12	18 亿	推动贵州省集成电路产业快速发展
上海	2016.1	500 亿	100 亿元设计业并购基金、100 亿元装备材料业基金、300 亿元制造业基金
厦门	2016.3	160 亿	培育一批符合厦门产业发展方向的标杆企业
湖南	2016.3	50 亿	首期基金规模 2.5 亿元，目标规模 50 亿
四川	2016.3	100-120 亿	扶持壮大四川优势的集成电路相关企业
辽宁	2016.5	150 亿	集成电路产业基金，目标 100 亿，首期募集 20 亿元
广东	2016.6	150 亿	集成电路设计、制造、封测及材料装备等产业链重大创新项目
陕西	2016.8	300 亿	集成电路制造、封测、测试核心装备等产业关键环节的重点项目投资
南京	2016.12	500-600 亿	推动南京集成电路产业发展
无锡	2017.1	200 亿	重点聚焦、培育若干个国内外知名的集成电路龙头企业，扶持一批中小集成电路企业
昆山	2017.2	100 亿	引导社会资本、产业资本和金融资本等投向集成电路产业
安徽	2017.5	300 亿	重点投资集成电路晶圆制造、设计、封测、装备材料等全产业链领域

资料来源：前瞻产业研究院、国盛证券研究所

内资企业早期借力大基金完成国际并购，进入全球半导体第一梯队。通过跨境并购、定增、协议转让、增资、合资公司等多元投资方式，优化企业股权组织架构，提高企业经营效率和盈利能力。以大基金成立四年以来的两桩典型并购为例，2014年12月长电科技7.8亿美元收购全球第四大封测厂新加坡星科金朋，长电借力大基金三亿美元采用“上市公司+PE”模式和三级股权架构完成蛇吞象式跨境并购，跻身全球半导体封测第一梯队。2018年11月，国内第一手机ODM闻泰科技增资收购主体公司合肥中闻金泰，联合云南城投、格力电器、国联集团等公司以269亿鲸吞全球分立、逻辑、MOSFET器件顶尖设计公司安世半导体，加速海外优质产品、市场和客户资源整合，开启国有化替代和产业链垂直整合。

图表 107: 国内企业和资本海外并购重点案例

时间	发起方	被收购方	金额	标的所在国家	细分业务领域	后续(拟)收购
1 2013年12月	紫光集团	展讯	17.8亿美元	美国	手机处理器	
2 2014年7月	紫光集团	锐迪科	9.07亿美元	美国	射频IC的设计	
3 2015年5月	合肥瑞成	AMPLEON 集团	18亿	荷兰	高性能射频功率放大器	
4 2015年12月	武岳峰资本	ISSI	7.64亿美元	美国	存储	北京君正
5 2015年12月	北京亦庄国投	Mattson Technology	3亿美元	美国	晶圆加工设备	
6 2016年2月	北京清芯华创投 资与金石投资	豪威科技	19亿美元	美国	CMOS 成像	韦尔股份
7 2016年4月	通富微电	AMD 苏州 85%股权、 AMD 槟城 85%股权	3.71亿美元	中国苏州 马来西亚槟城	芯片封测	
8 2016年5月	长电科技	星科金朋	7.8亿美元	新加坡	封测	
9 2016年9月	北京山海昆仑资本	硅谷数模半导体	5亿美元	美国	显示、移动	
10 2017年2月	建广资产	恩智浦标准件业务	27.5亿美元	荷兰	标准件	闻泰科技
11 2017年11月	凯桥资本	Imagination Technologies	7.46亿美元	英国	图形处理芯片	

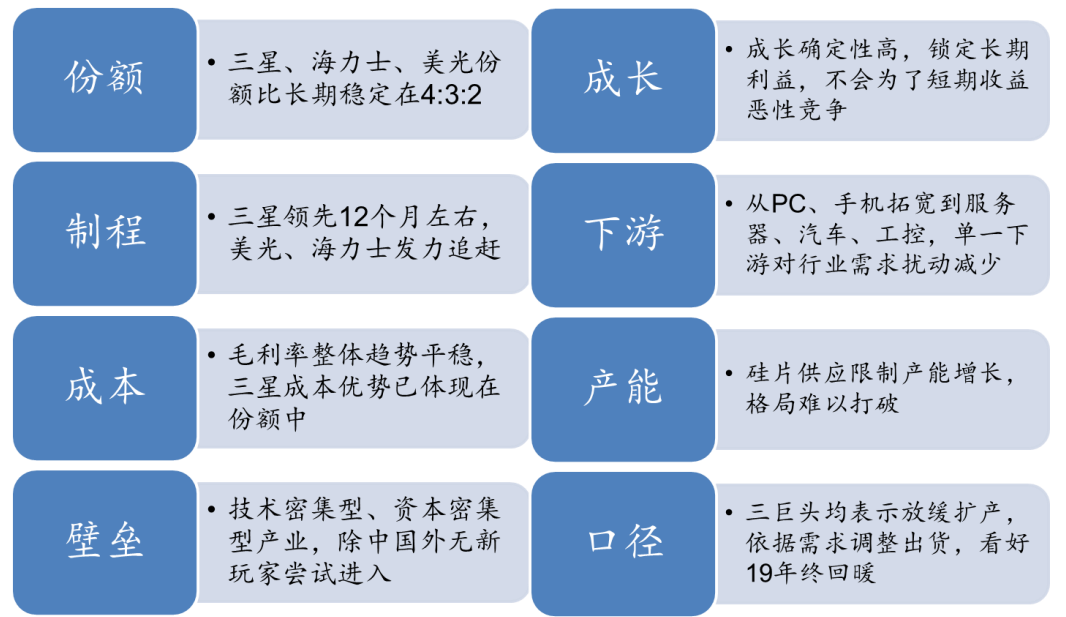
资料来源:《英才》2018年第6期、国盛证券研究所

3.2 存储: 大国市场纵深孕育关键产品突破

3.2.1 寡头格局下的默契联盟

寡头格局下, 理性竞争关系有望长期维持。以本次存储景气度主要抓手 DRAM 为例, 三星、海力士、美光三巨头享有 DRAM 市场 95% 以上的份额, 综合考虑份额、制程、成本、护城河、市场成长性、下游稳定性、扩产能力、公司口径等八项因素, 我们认为目前的寡头格局仍然牢固, 供给端大概率将延续目前理性的竞争格局, 盲目扩产可能性较小, 供需关系有望长期维持健康结构。

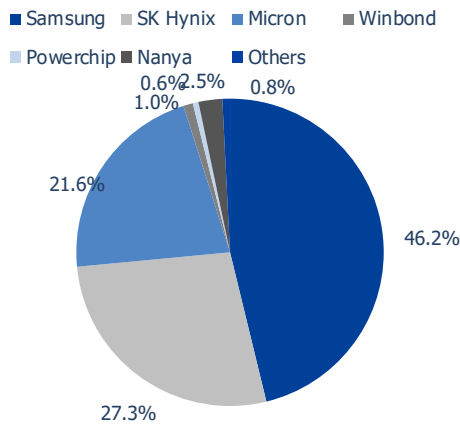
图表 108: 八点论证寡头格局下的默契联盟的牢固性



资料来源: 国盛证券研究所整理绘制

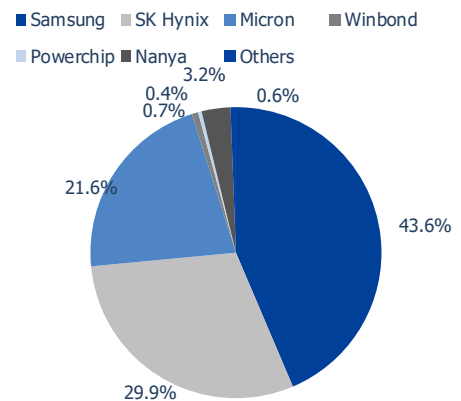
DRAM 市场目前整体仍呈现“三星、海力士、美光占据 90%以上份额，台湾省厂商走利基路线”的局面。18Q2 三星、海力士、美光市场份额为 43.6%、29.9%、21.6%。供需方面，DRAM 产业链供需优秀，Q2 淡季同步补库存，如纯 DRAM 厂商南亚科，库存回补同步于营收增长。

图表 109: 2Q17 全球 DRAM 市场份额



资料来源: DRAMeXchange、国盛证券研究所

图表 110: 2Q18 全球 DRAM 市场份额

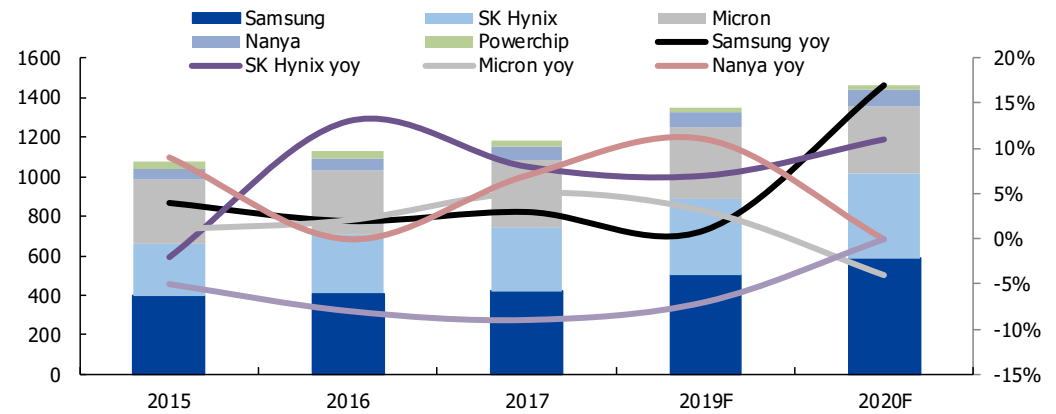


资料来源: DRAMeXchange、国盛证券研究所

产能方面，我们结合各家定期报告与 Gartner 等研究机构统计数据，预计 2018 全球平均 DRAM 产能为 1250k WPM，同比增长 7%。其中三星产能 460k WPM，增幅来自于产品组合优化和平泽一厂二层；海力士在 17 年底 M10/14 厂和西安厂共计 325k WPM 的基础上，产能再增 10%，到达 350k WPM；而美光由于制程稍落后，扩产动力不足，月产能 345k WPM，增幅 4%。

DRAM 位元增速趋缓，预计 18 全年位元增速~20%。18Q2 值制程迁移攻关，各存储龙头厂商进度不同程度放缓，新厂在建。美光预计，年均位元增速将达 12 年来低点。但考虑 Q3 下游智能手机新功能发布、云服务器 DRAM 需求，预计 18 全年 DRAM 位元增速~20%。

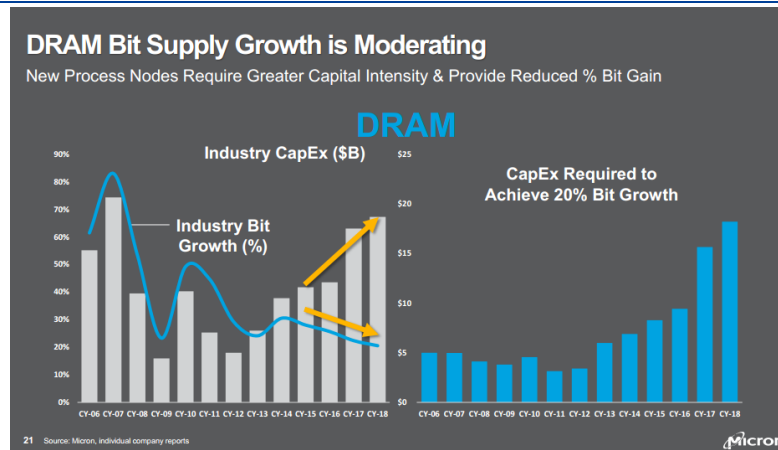
图表 111: DRAM 产能和年增长率 (KWPM)



资料来源: Gartner, DRAMeXchange, 国盛证券研究所

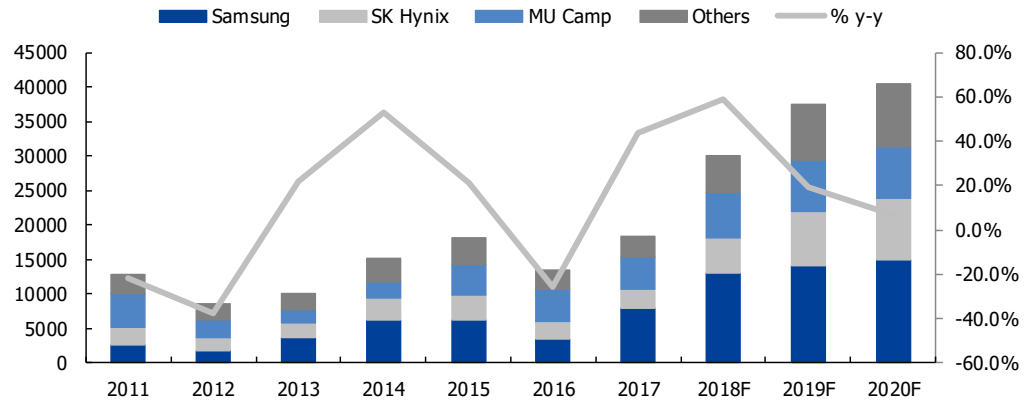
CapEx 方面, 美光统计十年来年位元增长率。单位位元增长率所需 **CapEx** 持续走高, **CapEx** 和位元产出差距扩大。18Q2, 美光、三星等 **CapEx** 策略偏向制程迁移和新品研发, 海力士、南亚科等偏向新建厂间和产能扩张。三星 2017 全年 DRAM 资本支出达 78 亿美元, 主要用于 DRAM 制程转移, 以及填补制程转移损失的容量消耗, 金额和年成长幅度创新高。

图表 112: DRAM 位元供给增速放缓



资料来源: 美光, 国盛证券研究所

图表 113: 各厂商 Capex 投入



资料来源: Bloomberg、国盛证券研究所

DRAM 厂商扩产步伐放缓,意在保持盈利能力。三星此前计划在华城部分产能用于 DRAM,并且在平泽二楼新增 1ynm DRAM 产能,但是扩产计划始终未落实。海力士 M14 的产能计划主要用于 NAND 生产,新增的 DRAM 主要由无锡工厂提供,而无锡工厂预计要 2019 年才能提供营收贡献。美光一直没有晶圆扩产计划,而是专注于技术进步带来位元增长和成本降低。同时,南亚科也在法人说明会是表示投片将“依据 DRAM 应用需求增加,持续观察产能增加情况”,再次表明业内厂商对盈利能力的关注。

图表 114: DRAM 三强近期产能规划情况

公司	2017Q1	2017Q2	2017Q3	2017Q4	2018Q1	2018Q2	2018Q3	2018Q4	
三星	继续追加 DRAM 投资,补充 1xnm 产品转换的产能损失,此外无其他扩产计划;专注于产品盈利能力的提升;	计划将部分 DRAM 产能转变为图像传感器产能;计划扩产 DRAM,以此减少制程转移带来的产能下降;计划明年将华城部分 NAND 产能转变为 DRAM 产能,时间与规模还未确定;	半导体资本支出 7.2 万亿新台币;平泽厂计划用于 DRAM 的制程节点转移;计划减少用华城 NAND 转化为 DRAM 产能的规模,而用平泽高层来扩充 DRAM 产能,详细计划还未定;扩大 1Xnm 产品产能,根据市场灵活安排产能	2017 年半导体资本支出为 27.3 万亿新韩币,用于 NAND 和 DRAM 的技术转移和新产能扩充; line11 产线投产图像传感器, DRAM 产能下降;持续提高 1Xnm 的良率,以此提高产能;平泽的空间根据市场情况再扩产;	计划用平泽高楼层的空间制造 DRAM,用于补偿 line11 中和制程转换过程中产能的减少。除此之外暂时无其他扩产计划	稳定增加 1ynm 量产规模,通过 1xnm 加强产品竞争力;平泽二楼的空间会根据情况扩产 DRAM,具体情况还未定	CapEx 方面,考虑的不是增加产能,而是结构调整,将通过灵活的产品组合和增强产品竞争力来实现销售额的最大化,从而保证营收的稳定。		
SK 海力士	没有足够的无尘室空间来大幅增加 DRAM 产能; M14 二楼的空间可以用于增加新的无尘室,可以	今年无 DRAM 扩产计划;在中国无锡在建 DRAM 工厂,最早要明年第四季度才能完成,不确定明	M14 的二楼主要用于 NAND 生产,只有少量空间用于生产 DRAM;无锡新建的工厂规模与原来的规	2017 年资本开支达到了 10.3 万亿新韩币; DRAM 出货量增速约 20%	预计 2018 年 DRAM 市场的位元增速在 20% 左右;无锡工厂的扩产是公司未来增长的基础	无锡工厂扩产项目预计今年年底完成无尘室建造;明年在无锡新工厂仍然会有较大资本支出,但	制程技术顺利转移使得成本大幅下降。持续看好服务器市场。		

用到 2019 年；无锡扩产的工厂会用于未来 DRAM 的节点转移，已经开工，预计 2019 年上半年完成。

年是否有营收贡献。或许要 19 年上半年才能有贡献

模相同，建造完成后无锡工厂的产能能够增加一倍。

是投资规模相对今年会减小。

美光	<p>预计资本支出在 48~52 亿美元之间；17 财年下半年位元产出比上半年增加 10%</p> <p>17 财年资本支出 51 亿美元，其中 DRAM 相关占 40%~45%；预计 18 财年无新增晶圆产能。</p>	<p>计划 2018 年可以实现 1x 的产出；计划 2018 年主要是技术节点迁徙，而晶圆产能保持不变；2019 财年及以后会继续评估工厂无尘室空间，以实现技术转移改进</p>	<p>为了 DRAM 和 NAND 工厂网络，正在执行增加无尘室的计划；正在日本广岛市修建用于 DRAM 1Ynm 结点迁徙的无尘室，预计 2019 年初可以投入使用。</p>	<p>预计 18 财年资本支出为 80 亿美元，主要是新加坡和广岛市的两个无尘室建造；在 18 财年下半年跨入 1xnm。1Ynm 技术开始量产。</p>	<p>投资集中于缩小与竞争对手的技术差距，同时基本保持 wafer 产能稳定；大约有 25% 的资本支出用于设备扩建和设备升级，主要为了技术转变；DRAM 单晶圆产量提升，高于行业值，减少与竞争对手的成本差距；预计 19 财年第一季度全部跨入 1xnm 产品</p>	<p>非常谨慎、非常自律的管理，资本支出，完全专注于盈利能力和投资回报率。</p> <p>将 19 财年资本支出指引由 105 亿下调至 90~95 亿美元。下调全年出货量指引。</p>
----	--	---	--	---	---	---

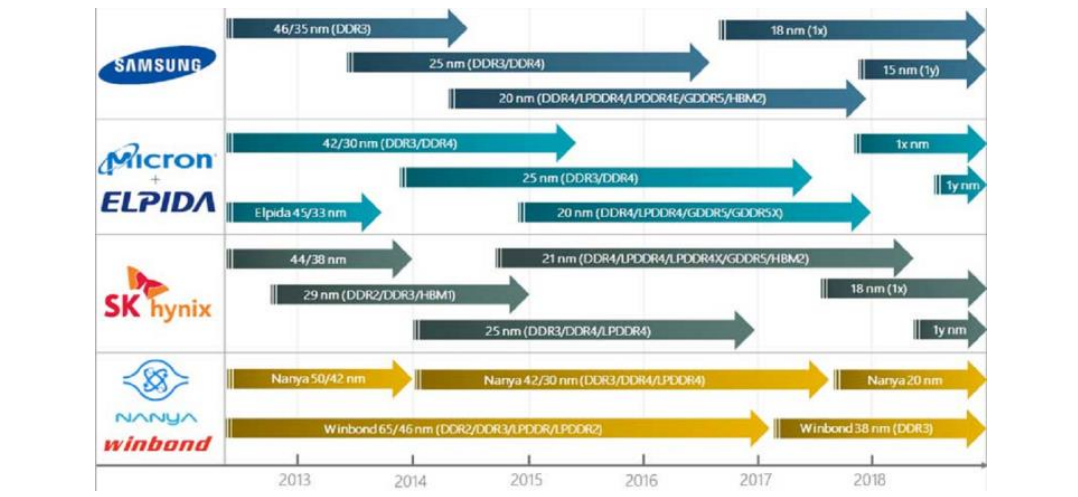
资料来源：公司业绩说明会、国盛证券研究所

制程方面，三星目前仍处于绝对领先地位，主力制程 18nm 良率已经超过 85%，估计三星内部占比将接近五成，正往七成的比重迈进。而在 17 年 12 月份，三星更是宣布正式量产第二代 10nm 级别 1Y nm 8Gb DDR4 芯片，性能提高 10%同时功耗降低 15%，Die Size 下降约 30%。

SK 海力士目前以 21nm 制程为主，估计占比约七成，其余为 25nm 制程。17 年受限于工厂空间，21nm 制程已无再提升比重的计划。17 年底海力士 18nm 制程将进入量产阶段，也预计 2018 年将会用 18nm 制程扩大产出量与占比。M10 厂由于工厂较旧，转进 18nm 制程将产生较大的晶圆损失，我们认为目前主要关注无锡二期的进展和具体产品、制程规划。

美光目前主力制程仍然是 20nm 与 25nm，17 年致力于 17nm 制程的转进，但从晶圆的产出颗粒来看，其 17nm 制程仅等同于三星 20nm 制程，故技术来看算是目前三巨头中较为落后。在产能上基本上也都已满载，唯一还有剩余空间可以利用的只有台湾美光（原瑞晶）的 A2 厂区，此场区虽然因为 17nm 制程的转进，已经有部份机台进驻，但评估仍有部分空间可供利用，此外美光目前尚无兴建新工厂计划。从大厂的扩厂投资看来属于相对保守，产能扩张甚至技术转进都将趋缓。

图表 115: 龙头 DRAM 制程情况



资料来源: techinsights、国盛证券研究所

3.2.2 趋势研判: 目前仅是上行周期的间断性放缓

我们一再强调, DRAM 基本面已彻底改善, 类似 2010 至 2012 年的下行周期重演可能性不大, 如今面临的大概率是向上周期中的阶段性放缓。

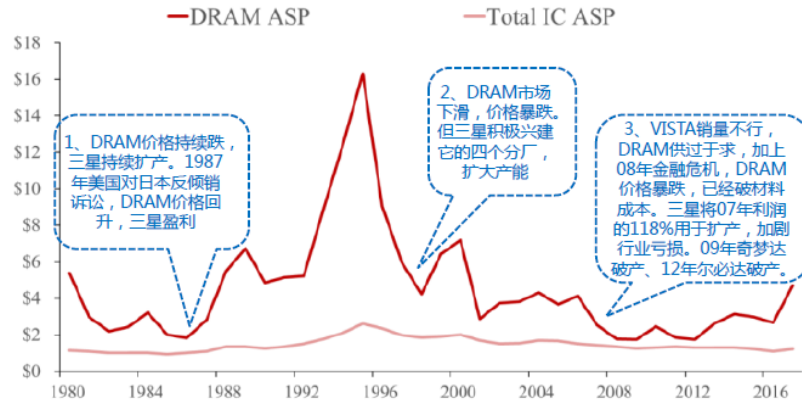
我们认为行业供需关系将长期维持健康结构:

- 行业整合较为充分, 主流玩家仅有三星、SK 海力士、美光, 三家份额 95+%, 高集中度背景下产业联盟趋于理性。
- 下一代工艺研发、固定成本过高, 各大公司必须保持一定盈利能力, 以应对下一代工艺竞争的巨大投入。
- 硅片剪刀差加剧, 硅片短缺不仅导致价格向下游传导, 更重要的是最上游从量上对半导体芯片产出进行限制。
- 需求端增长确定性高, 以人工智能+大数据为基础技术的创新潮核心在于算力和存储量, 基于存储的需求未来几年高速增长的确性较高。

由于存储产品固定成品较高, 且具有一定商品属性, 不可避免的存在一定周期性, 但即使以周期性视角来看, 也可以观察到存储产业基本面的显著改善:

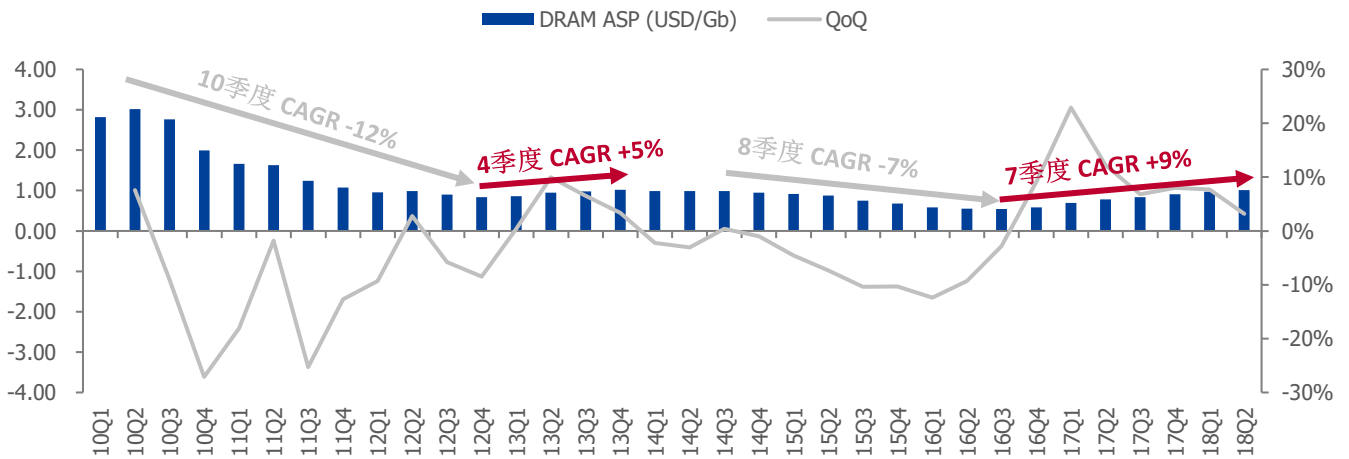
- 下行周期显著缩短、上行周期显著延长: 从 DRAM 价格周期的来看, 2010 年以来共经历了两轮周期, DRAM 价格在 2010Q2 达到高点, 之后进入延续 10 个季度的下行周期, 12 年尔必达破产, 行业集中度提升, 价格短暂上行 4 个季度, 平稳后再次经历 8 个季度的价格下行, 但相较于前次以显著缩短两个季度。随后行业经历了有史以来最长的景气周期, 截止 18Q2, 已连续 7 个季度涨价。
- 价格下行陡峭度放缓、上行陡峭度提升: 下行周期中, 2014-2016 年 DRAM 价格复合年均增长率为-7%, 相较于 2010-2012 年的-12%, 显著提升 5 个百分点。上行周期中, 2016-2018 年 DRAM 价格复合年均增长率为 9%, 相较于 2012-2013 年的 5%, 显著提升 7 个百分点。
- 价格周期高点、低点均显著提升: 从价格的边际变化来看, 2010-2012 年的下行周期中, 季度 ASP 环比降幅曾两度跌破 25%, 而 2014-2016 年最大环比降幅仅为 12%。2013-2014 年的上行周期中, 环比增幅仅在 13Q2 触及 10%, 而 2016 年至今, 环比增速长期运行在高个位数百分比, 17Q1 甚至触及 23%。
- 公司经营能力波动上行, 经营复苏快于价格复苏: 从公司经营层面看, 产业基本面改善更为显著, 毛利率、营业利润率随产业周期波动, 但整体呈向上趋势, 而且在下行周期末端时, 一般较价格周期提前一个季度开始复苏。

图表 116: 1980 年以来 DRAM 价格走势



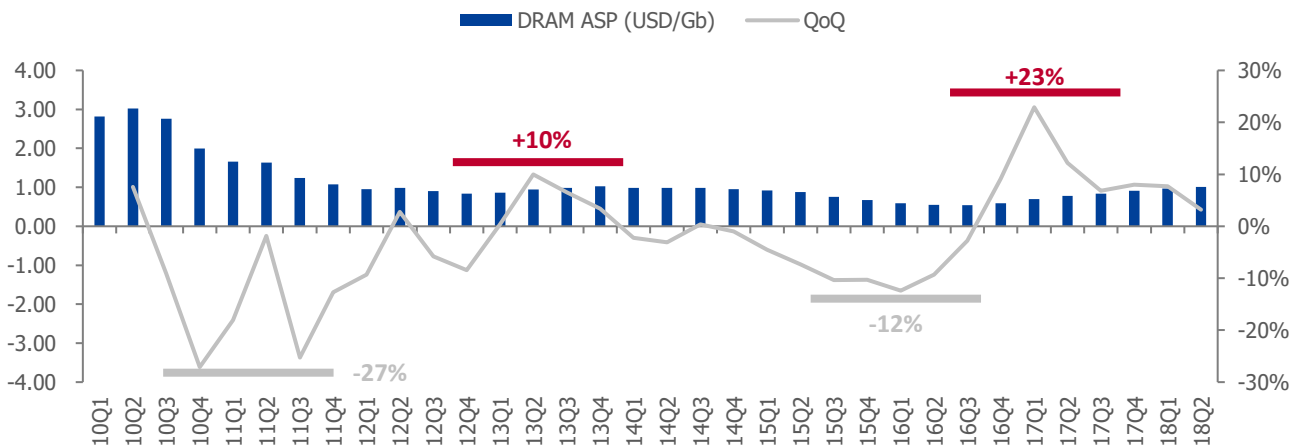
资料来源: DRAMeXchange、国盛证券研究所

图表 117: DRAM 基本面改善: 下行周期缩短、陡峭度放缓; 上行周期拉长、陡峭度上升



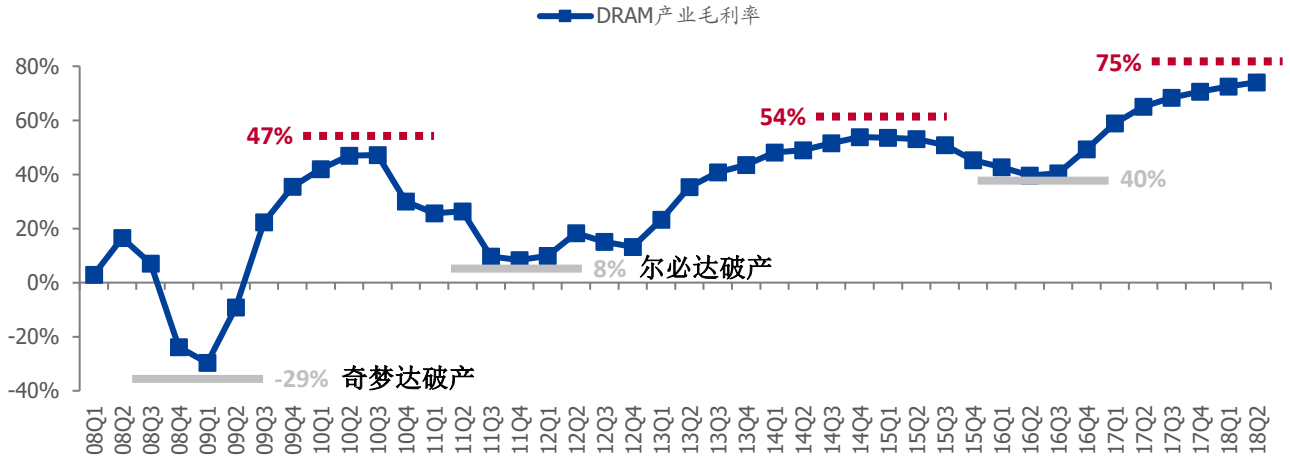
资料来源: Bloomberg、国盛证券研究所整理

图表 118: DRAM 基本面改善: 价格周期高、低点均显著上升



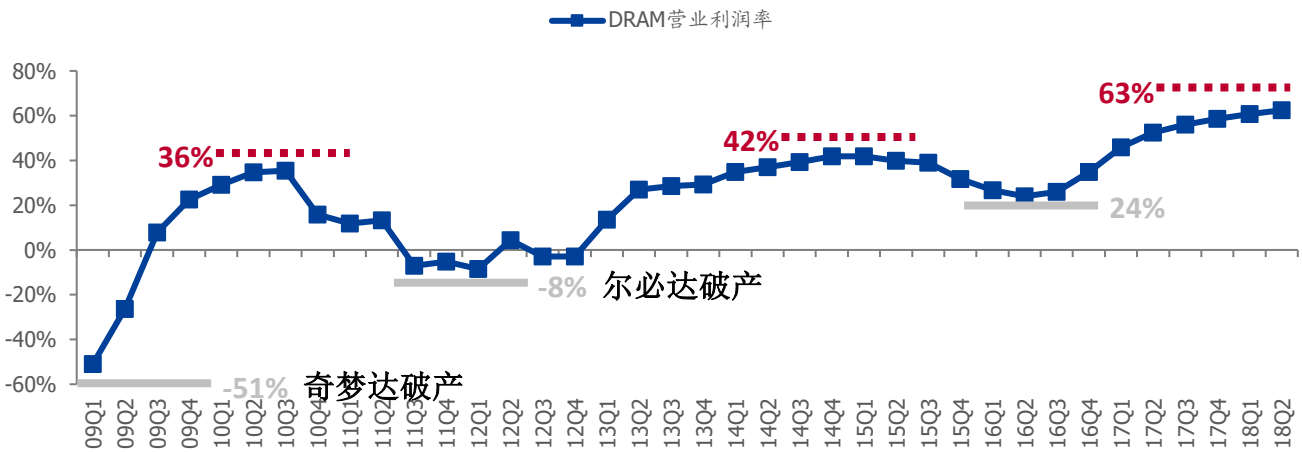
资料来源: Bloomberg、国盛证券研究所整理

图表 119: DRAM 基本面改善: 毛利率周期高、低点均显著上升



资料来源: Bloomberg、国盛证券研究所整理

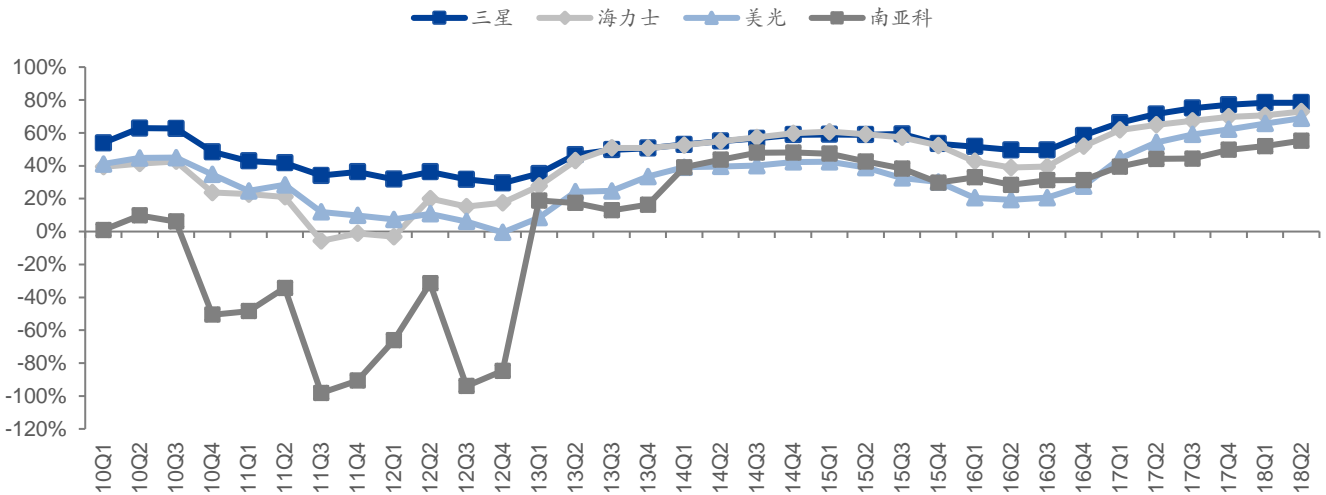
图表 120: DRAM 基本面改善: 营业利润率周期高、低点均显著上升



资料来源: Bloomberg、国盛证券研究所整理

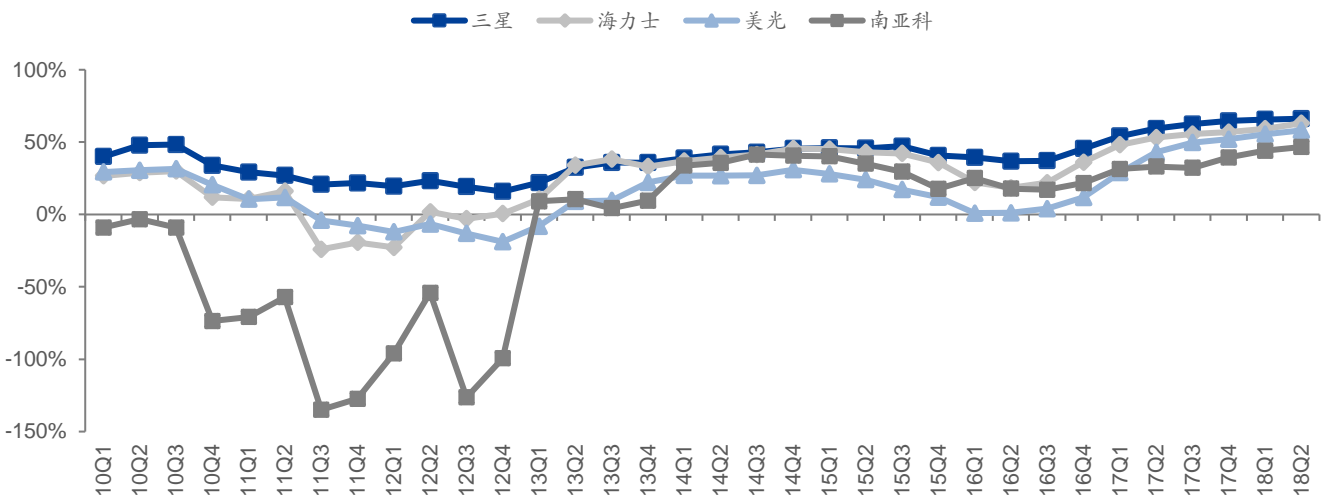
周期波动中, 大厂经营稳定性更强。我们统计了三星、海力士、美光、南亚科四大厂商 DRAM 业务的经营情况, 其中, 南亚科在资金规模、技术优势均不如大厂的情况下, 对 09 年的短暂高景气存在误判, 在 2010-2012 年行业下行周期中受影响较大。三巨头在资金、市场优势下, 整体经营波动较为缓和。

图表 121: 各公司 DRAM 业务毛利率趋势



资料来源: Bloomberg、国盛证券研究所整理

图表 122: 各公司 DRAM 业务营业利润率趋势

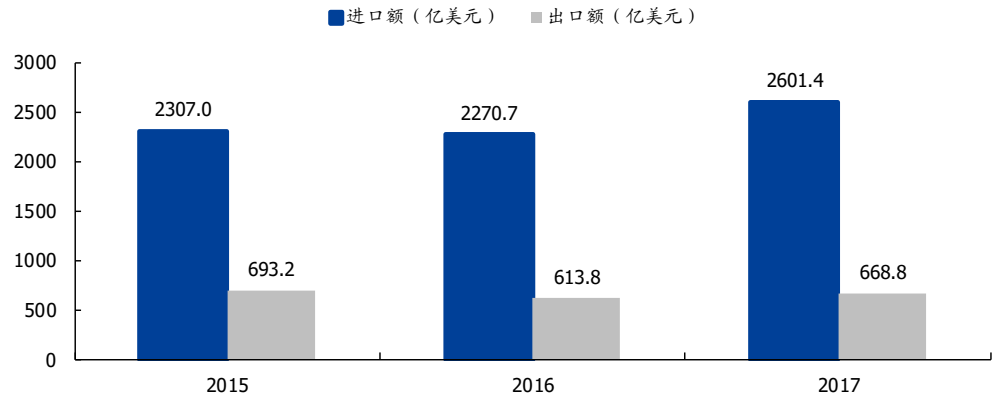


资料来源: Bloomberg、国盛证券研究所整理

3.2.3 国产需求广阔，合肥长鑫睿力进展顺利

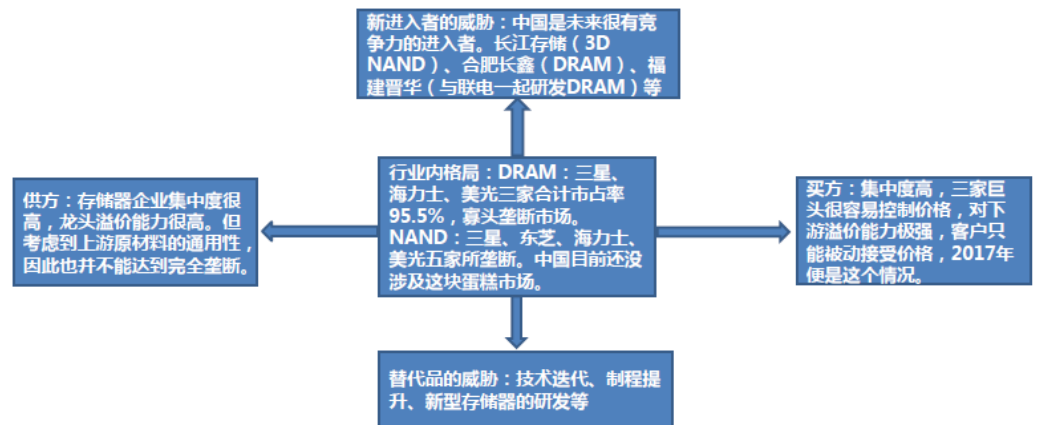
存储类产品方面，2016 中国大陆地区存储芯片市场规模约 413 亿美元，占据全份额球 54.1%。2017 年，存储类产品占国内半导体产业 30.2%，增幅 46.9%，为各分类中占比最高、增速最快。长期以来，我国芯片需求 90%依赖于进口，额度相当高。据海关总署数据，2018 年 1-8 月，我国芯片进口额为 2026.24 亿美元，同比上涨 28.7%。

图表 123: 近年中国集成电路进出口规模



资料来源: ICInsight、国盛证券研究所

图表 124: 存储行业格局

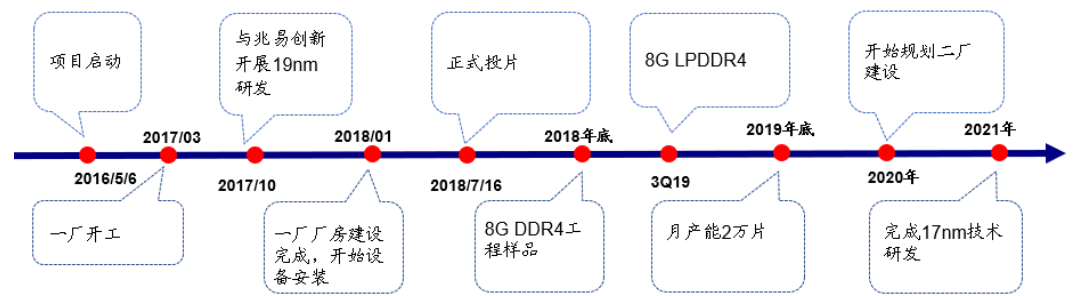


资料来源: 国盛证券研究所整理绘制

兆易创新联手合肥长鑫，第二次试水 DRAM。从全球三次 DRAM 竞争格局变迁来看，新玩家崛起过程都会充满外界的阻扰，而从中国的 DRAM 发展历程来看，外界几乎不会对中国有太多的援助，要想实现发展，只能建立完整的、具有独立自主核心技术体系。兆易创新联合合肥长鑫，强攻 DRAM 产业。2017 年，兆易创新公告，与合肥产业投资约定双方在合作开展工艺制程 19nm 存储器的 12 寸晶圆存储器(含 DRAM 等)研发项目，项目预算约为 180 亿元。根据最新公告，合肥长鑫预计年底之前取得 10% 良率，达到量产条件，2019 年底 2020 年初，实现 36 万片产能；

合肥 506 项目介绍: 包含合肥长鑫、长鑫存储、睿力集成三个主体。项目预算约为 180 亿元人民币，公司与合肥产投依据 1:4 负责筹集资金，正式进军 DRAM 项目，目标是在 2018 年 12 月 31 日前研发成功，即实现产品良率（测试电性良好的晶片占整个晶圆的比例）不低于 10%。根据市环保局公示，项目一期为 12 寸 19nm DRAM 芯片生产线，建设地点位于合肥空港经济示范区，建设目标为一条 12.5 万片/月（150 万片/年）的 DRAM 产线，总投资 500 多亿，一期 12 寸厂用地 850 亩（三期总共 1582 亩）。

图表 125: 合肥长鑫进展规划



资料来源: 芯思想、国盛证券研究所整理

根据电子产业信息网等报道, 7月16号, 长鑫存储存储器项目首次投片总结大会在合肥召开, 这是中国半导体产业一个重要的里程碑, 在历来半导体主战场的存储芯片领域, 合肥长鑫作为大陆第一家存储大厂宣布正式投片! 其中结构片流片顺利结束从产业经验来看意味着设备联调顺利、前期结构设计合理, 但并不进行电学性能测试。近期电性能晶圆投片正式开始, 流片次数上市场普遍存在误判, 实际呈流水线式连续流片, 18年底前大概率实现了10%的19nm DDR4 DRAM研发良率突破、19年起开始产能爬坡!

国开总行领导亦于近日调研 DRAM 项目, 从项目领导层到国家支持有望持续迎来增强推动。根据合肥产投官网, 国开总行领导于7月13日调研 DRAM 项目, 对阶段性成绩充分肯定; 7月23日省委书记李锦斌赴506项目调研, 对合肥项目的速度和质量给予了充分肯定。我们认为随着项目顺利推进, 从项目领导层到国家层面支持力度有望持续增强!

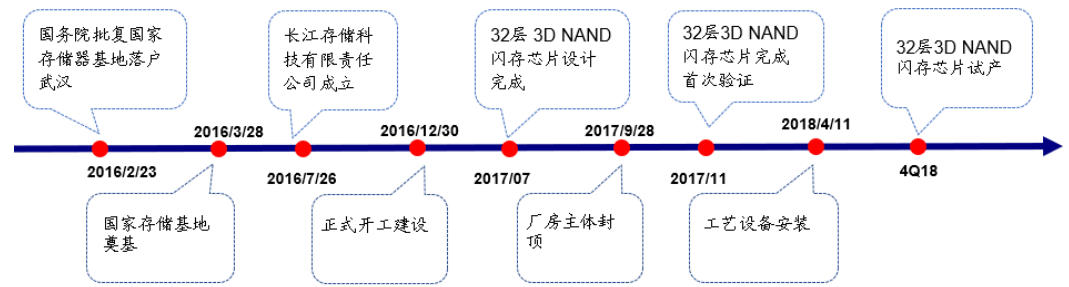
3.2.4 长江存储首批32层3D NAND已部分量产, 64层有望突破

2016年紫光集团联合集成电路基金、湖北省科投等在武汉注册成立长江存储, 目前为清华紫光集团的子公司, 长江存储整合已成立10年的武汉新芯。16年3月武汉新芯宣布投资240亿美元研究生产 NANDFLASH 和 DRAM。

国家存储器基地项目介绍: 主要产品为3DNAND, 预计5年投入1600亿元(约240亿美元), 到2020年月产能30万片, 年产值将超过100亿美元。2030年月产100万片。项目预计4Q18实现32层64GNANDFLASH小规模量产, 初期月产能5000片。存储器基地包括3座全球单座洁净面积最大的3DNANDFlash厂房、1座总部研发大楼, 第一阶段厂房屋于2017年9月完成兴建, 核心厂区占地面积约1717亩。

2017年2月, 长江存储研发团队中科院微电子所发布, 国产32层3D NAND FLASH芯片取得突破性进展; 11月长江存储将32层3D NAND芯片导入SSD内, 进行终端产品测试成功, 这意味着中国第一颗3D NAND闪存芯片研制成功, 填补国内空白。18年4月首批400万美元的精密仪器抵达武汉, 未来两年内将从全球进口近3万吨精密仪器。预计设备搬入、调试耗时3个月, 然后开始小规模试产。预计3Q18开始移入机台, 4季度进行试产, 初期投片不超过1万片。

图表 126: 长江存储进展规划



资料来源: 芯思想、国盛证券研究所整理

至此，国家存储器基地从厂房建设阶段进入量产准备阶段，中国首批拥有完全自主知识产权的 32 层 3D NAND 闪存芯片将于年内量产。公司设备已经点亮投产，2019 年底 64 层 3D NAND 产能爬坡量产，单颗容量 128Gb(16GB)。长江存储 32 层 3D NAND 研发成功、64 层产品研发进展迅速，是“中国芯”的一大步，我国在高端芯片领域与国外差距不断缩小。

3.3 设计：国内 IC 设计厂商轻装追赶

垂直分工模式下，Fabless 厂商负担轻，弹性大，叠加国内需求广阔，且中芯国际、华虹半导体等国内代工厂的不断成长，中国 IC 设计产业保持高速增长：

- 模式：垂直分工成趋势，Fabless 模式下，弹性更大；
- 企业：质、量齐升，设计业内总体企业数量和规模企业数量同时增长；
- 技术：快速成长，不断突破，集成电路相关专利中，IC 设计领域专利数量居首；
- 产品：完整布局覆盖所有细分领域，CPU、GPU、模拟 IC、SoC 等产品均已取得突破。

3.3.1 垂直分工大势所趋，中国 Fabless 产业高速增长

Fabless 盈利弹性更大，孕育高通、英伟达等众多大厂。全球半导体分为 IDM(Integrated Device Manufacture, 集成电路制造)模式和垂直分工模式两种商业模式，老牌大厂由于历史原因，多为 IDM 模式。随着集成电路技术演进，摩尔定律逼近极限，各环节技术、资金壁垒日渐提高，传统 IDM 模式弊端凸显，新锐厂商多选择 Fabless（无晶圆厂）模式，轻装追赶。同时英飞凌、TI、AMD 等老牌大厂也逐渐将全部或部分制造、封测环节外包，转向 Fab-Lite（轻晶圆厂）甚至 Fabless 模式。

图表 127: 设计行业格局



资料来源: 国盛证券研究所整理绘制

中国 IC 设计产业保持高速增长, 2018 年增速超 30%。虽然目前自给化率仍然偏低, 但随着半导体产业转移, 下游需求指数级成长, 叠加国家大力支持, 我国设计产业在近年来也得到了迅猛的发展。设计产业销售规模从 1999 年的 3 亿元增长到 2018 年的 2576 亿元, 复合增速达到 42%, 稳居世界前沿, 随着 5G 到来, 下游需求将持续推动大陆 IC 设计业发展。

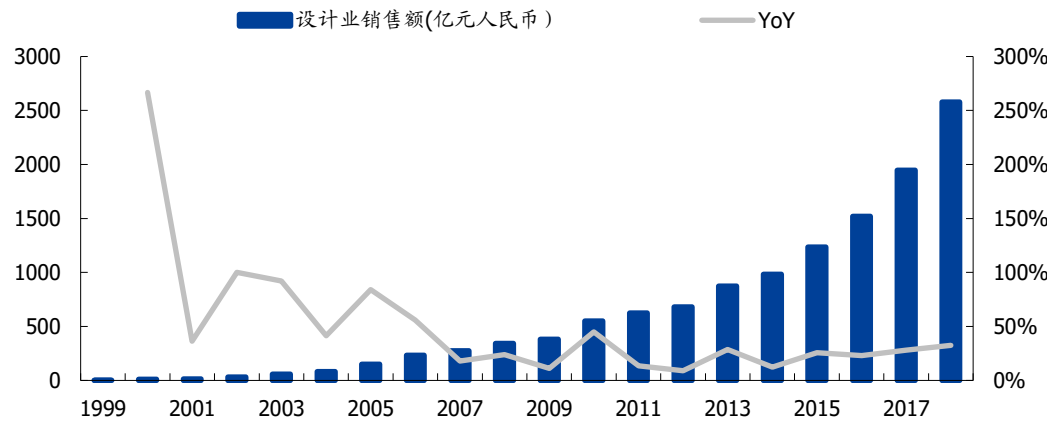
图表 128: 中国芯片产业国产化情况

中国芯片产业现状及国产化替代

		全球市场空间 (亿人民币)	中国市场空间 (亿人民币)	市场主要厂商	大陆涉足厂商/项目	国产化情况
存储器	DRAM	4500	3000	三星、海力士、美光	合肥长鑫(兆易)、福建晋华	~0
	NAND Flash	3300	2200	三星、海力士、美光、东芝	长江存储	~0
	利基型存储	600	350	Cypress、旺宏、华邦	兆易创新	10%
逻辑电路	CPU	4500	2700	Intel、AMD	飞腾、兆芯、龙芯、天津海光(中科曙光)	~0
	GPU	650	300	Nvidia、AMD	景嘉微	~0
	消费级SoC	600	450	高通、MTK、苹果三星自	海思、展讯、全志科技、瑞芯微	30%
	FPGA	420	200	Xilinx、Altera (Intel)、Lattice、Microsemi	紫光同创、安路信息、高云、京微雅格	~0
	MCU	970	450	意法半导体、NXP、Microchip、瑞萨	兆易创新、灵动微、中颖电子、北京君正、晟矽微	5%
模拟电路	模拟芯片	3300	2000	TI、ADI、maxim、MPS、NXP、microchip、安森美	矽力杰、圣邦股份、富满电子、韦尔股份	<1%
射频	射频芯片	700	460	博通、avago、skyworks	锐迪科、三安光电、汉天下	~0
传感器	CIS	770	470	索尼、三星、Aptina	豪威科技、思比科	~15%
	MEMS	1200	500	意法半导体、博世、invensense、AMS等	士兰微、美新(华灿光电)、耐威科技、敏芯	~5%
半导体	二极管	400	270	英飞凌、NXP、安森美	扬杰科技	~5%
	晶体管(包括IGBT)	800	500	Vishay、AOS、达尔、ROHM、强茂	士兰微、华微电子、新洁能	
	晶闸管及其他	300	200		捷捷微电	
制造	纯代工厂	3400	450	台积电、格罗方德、联电	中芯国际、华虹半导体、华力微	~35%

资料来源: 中国部分市场空间为国盛证券研究所估算

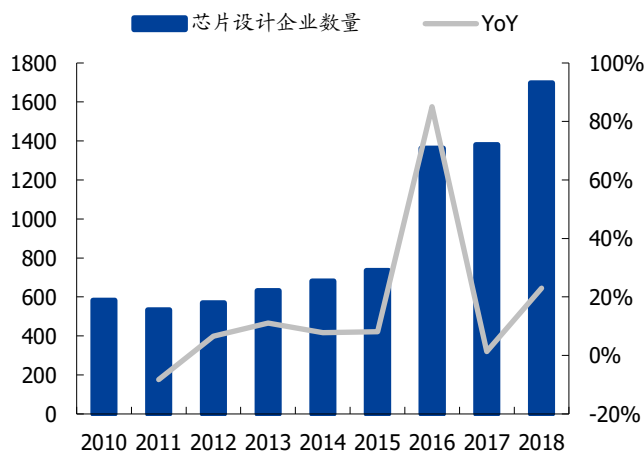
图表 129: 中国设计产业销售规模



资料来源: ICCAD、国盛证券研究所

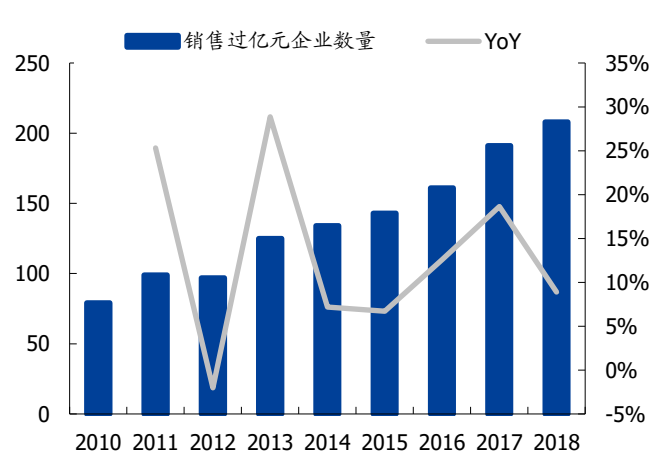
IC设计企业质、量齐升。 IC设计业的企业在2018年为1698家，相比2017年的1380家，增长了23%，销售过亿设计企业2018年为208家，相较2017年增长9%。业内总体企业数量和规模企业数量同时增长，反映出大陆IC设计市场规模增长要快于供给增长，IC设计天花板尚早。我们判断，在接下来几年，IC设计市场将继续保持一个良好的发展态势。

图表 130: 中国 IC 设计企业数量



资料来源: ICCAD、国盛证券研究所

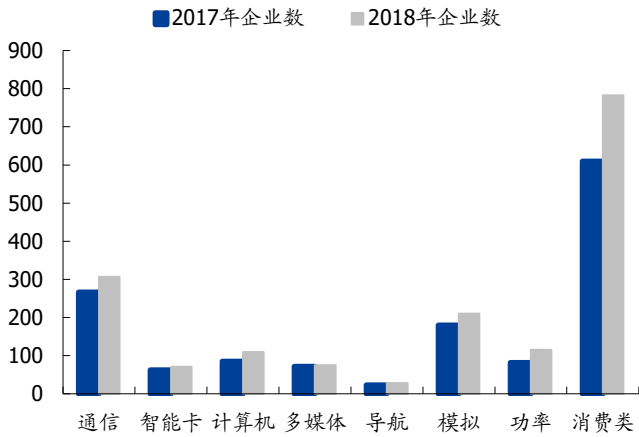
图表 131: 中国销售过亿元 IC 设计企业数量



资料来源: ICCAD、国盛证券研究所

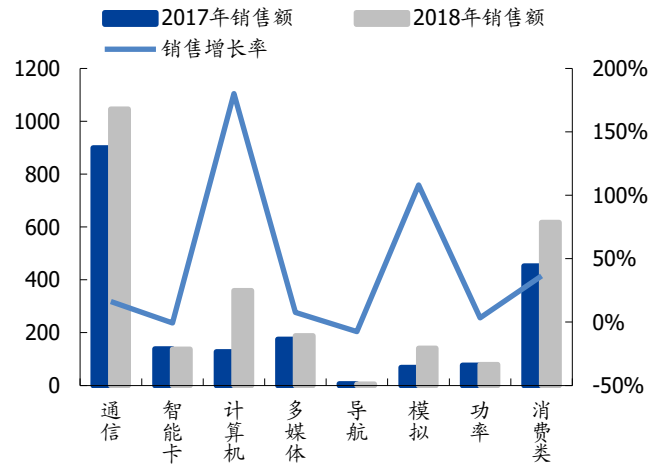
近些年国内电子行业的迅猛发展从很大程度上得益于下游消费电子和通信业海量的需求推动，IC设计产业的增长也是深度受益于此。从下游分类来看，国内IC设计业市场主要集中于通信和消费领域。5G的深度影响行业也是通信和消费类，我们判断对应的IC设计企业在接下来将会有有一个良好的发展机会。

图表 132: 国内分下游 IC 设计企业数量



资料来源: ICCAD、国盛证券研究所

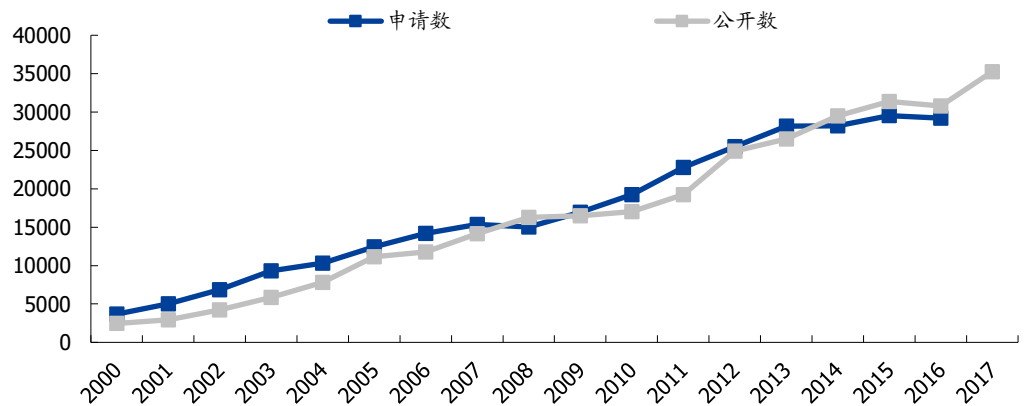
图表 133: 国内分下游 IC 设计业规模



资料来源: ICCAD、国盛证券研究所

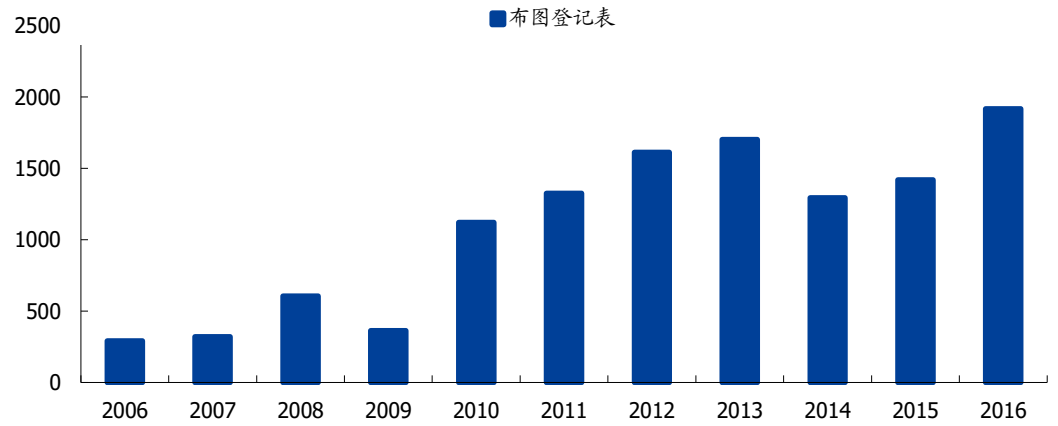
中国 IC 专利数量快速增长, 设计领域居首。美国集成电路相关专利数量增长自 2002 年达到顶峰, 互联网泡沫破裂之后逐渐下滑, 而中国相关专利自 2000 年以来长期保持快速增长, 2017 年有加速增长的趋势。从专利结构来看, 设计相关专利数量在我国集成电路专利总量中排名第一, 而设计领域中, 模拟电路专利数量位居首位, 之后依次是处理器、逻辑电路、存储器。

图表 134: 中国集成电路领域专利增长趋势



资料来源: 《国内外集成电路知识产权市场概况》、国盛证券研究所

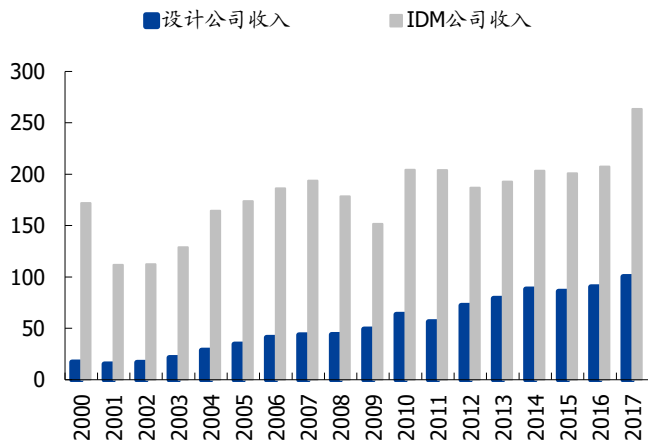
图表 135: 我国集成电路布图设计专有权 (2006 年到 2016 年)



资料来源:《国内外集成电路知识产权市场概况》、国盛证券研究所

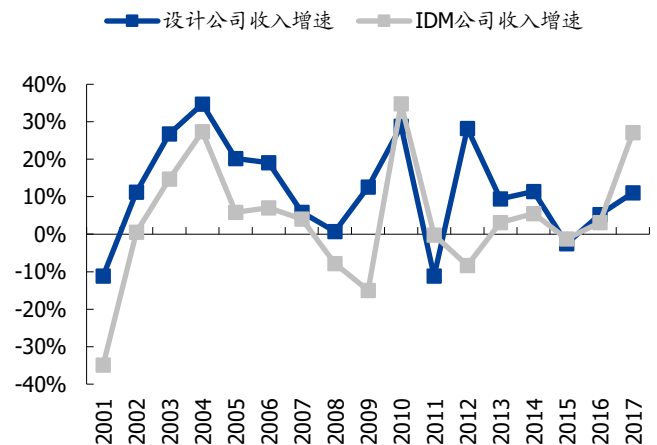
Fabless 模式专注于设计, 设计企业快速追赶 IDM。Fabless 厂商由于无自建晶圆厂, 固定资产规模较轻, 折旧压力较小, 相对风险较小; 同时由于专注于 IC 设计, 对市场需求响应速率相对较快。从销售规模来看, 2000 年, 设计公司收入不足 IDM 公司收入的十分之一, 2017 年, 设计公司收入已超过 IDM 收入的三分之一; 从收入增速来看, 过去 17 年的大部分时间, 设计公司收入增速均高于 IDM 公司, 仅在 2009-2010、2017 年出现例外, 主要是由于当时存储器处于景气周期, 对 IDM 企业收入拉动较大。综合考量下游驱动力契合度、技术进展情况、上下游供需关系, 推荐韦尔股份 (收购 OV)、景嘉微, 建议关注: 圣邦股份、全志科技、海思 (未上市)。

图表 136: 全球 IC 设计收入 vs IDM 收入 (十亿美元)



资料来源: CBSIA、BSIA、国盛证券研究所

图表 137: 全球 IC 设计收入增速 vs IDM 收入增速



资料来源: CBSIA、BSIA、国盛证券研究所

从区位分布来看, 除开北上广深等城市外, 无锡、成都、合肥等城市的设计企业也都超过了 100 家, 武汉、长沙、天津等城市设计企业数量未及 100 家, 但也有较大增长。设计企业区位布局由点及面, 开始从北上广深向全国渗透, 各省份都开始布局 IC 设计, 设计版块将在全国掀起一股增长浪潮。

图表 138: 我国集成电路设计区域发展对比表

	2010-2014 CAGR	2014-2017 CAGR
长江三角洲	16.20%	19.00%
珠江三角洲	25.40%	32.00%
京津环渤海	14.40%	22.00%
其他地区（中西部）	21.00%	43.00%
全国	18.50%	25.00%
全球	8.00%	4.00%

资料来源: CBSIA、BSIA、国盛证券研究所

3.3.2 多领域已实现部分突破

接下来我们将逐一对国内 CPU、GPU、模拟芯片等核心产品情况进行分析。

国产 CPU 目前已进入起步阶段。国产芯片产业起步于生产代工，从代工到授权，得益于国家经济实力的进步，从授权到自主研发，得益于国家对于芯片研究的大力投入。目前龙芯、申威、兆芯、海光、飞腾、宏芯、海思在 CPU 领域都已实现起步，尤其海思已实现手机处理器大规模商业化，虽然目前国产 CPU 整体市场份额较小，但从无到有是一个质的飞跃，标志着国内的研发能力已经初具雏形，从雏形到规模化市场应用所需的只是时间发酵，在这段过程中蕴藏着海量的市场规模。

图表 139: 国产 CPU 情况比较

	龙芯	申威	兆芯	海光	飞腾	宏芯	SoC
研发单位	中科院计算机所	江南计算所	上海兆芯	天津海光	天津飞腾	中晟宏芯	华为海思
指令集体系	MIPS	Alpha	X86/ARM	X86 (AMD)	SPARC/ARM	Power	ARM
架构来源	授权+自研	授权+自研	授权	授权	授权	授权	授权
代表产品	龙芯1/龙芯2/龙芯3	申威SW26010	ZXC PC-1060		FT-1000/1500	CP1	麒麟970
实际应用	灵珑/福珑/逸珑	神威蓝光/太湖之光			天河1/天河2	RedPower服务器	mate10/P20

资料来源: 国盛证券研究所整理

GPU 已满足办公与显示需求。参考全球 GPU 巨头英伟达的产品路线图可以发现，其面向消费者的图形处理芯片 GeForce 系列，性能提升主要表现在架构的改进，内核频率和显存大小的提升，总线接口的迭代，以及保证高性能的同时减小功耗方面。对比景嘉微 JM7200 来看，其使用 28nm 制程、内核频率 1000MHz 和显存性能已经达英伟达开普勒架构消费级 GPU 的主流性能指标，能够满足办公用和基本的游戏用的显示要求。

图表 140: 景嘉微 GPU 产品规划图

时间	2014	2016	2020	2022
产品	JM5400	JM7200	JM9200	JM9400
总线接口	PCI 2.3	PCIe 2.0 x16	PCIe 3.0 x16	PCIe 4.0 x16
OpenGL 支持	OpenGL 1.3	OpenGL 1.5/2.0	OpenGL 3.0	OpenGL 4.6
像素填充率 (G pixels/s)	2.2	5.2	32	64
内核频率 (MHz)	550	1300	1300/800	1500/800
功耗	6W	40W/10W(嵌入式)	100W/20W(嵌入式)	150W/20W(嵌入式)
Gates	60M gates	250M gates	1000M gates	1500M gates

资料来源: 景嘉微、国盛证券研究所

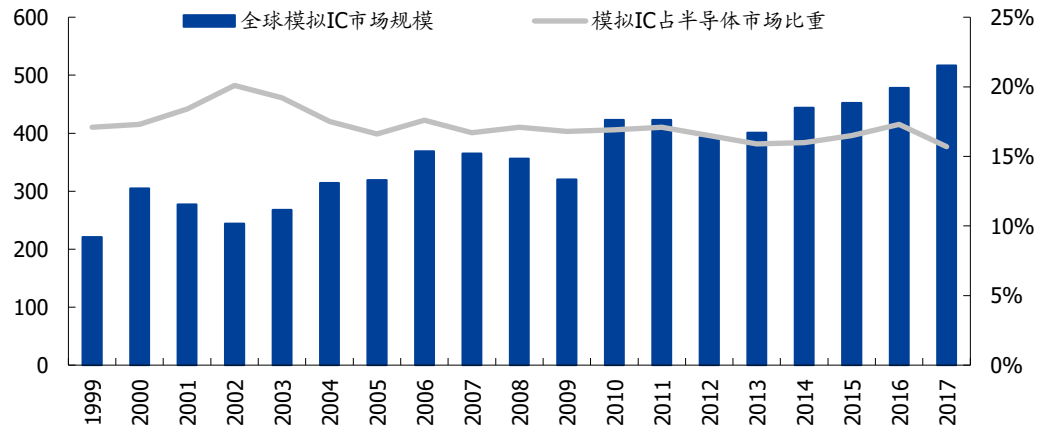
图表 141: 英伟达 GPU 路线图

产品	Geforce GTX480	Geforce GTX680	Geforce GTX Titan	Geforce GTX780Ti	Geforce GTX Titan Black	GTX750 和 GTX750Ti	Geforce GTX980	Quadro M6000	GTX980T i	GeForce GTX1080	Quadro RTX 8000
架构	费米架构。费米架构存在三高现状:高功耗、高温、高噪音	开普勒架构:第二代 DirectX 11 图形构架	开普勒架构	开普勒架构	开普勒架构	Maxwell 架构初代 GM107 架构	第二代 Maxwell 架构	第二代 Maxwell 架构	第二代 Maxwell 架构	帕斯卡架构	图灵架构
制程	40nm	28nm	28nm	28nm	28nm	28nm	28nm	28nm	28nm	16nm	
核心频率	701MHz	1006-1058MHz	836-876MHz	875-928MHz	889-980MHz	1020-1085MHz	1127-1216MHz	988-1114MHz	1000-1076MHz	1607-1733MHz	
主要性能改进点	新增光栅引擎和多形体引擎。完整的 GF100 核心共有 16 组 SM, 每组 SM 包含 32 个 CUDA 核心。	不仅是性能的提升,更是功耗与温度的大幅降低。	代表开普勒架构的顶级水准,采用 GK110 核心,拥有 2688 个流处理器。	700 系列性能最强大的一款产品	开普勒架构顶级单芯产品,最完整规格的 Kepler 架构显卡,开放了 Kepler 架构全部功能性设计和特点。	Kepler 架构 1 组 SMX 由一个控制逻辑附带 192 个 CUDA 单元组成,控制逻辑太少以至造成 CUDA 冗余。Maxwell 架构 1 组 SMX 却是由四个控制逻辑,每个控制逻辑附带 32 个 CUDA 单元,更合理分配控制逻辑和 CUDA 的数量,效率更高,在相同制程下功耗更低。	相比 GTX750,提升了数倍的性能	面向高性能计算领域的 Nvidia Quadro M6000 显卡	采用了全新的 GM200 核心,也是最强大的 900 系列显卡。	GTX1080 显卡性能可以超越 Maxwell 架构的 GTX980 SLI。能耗比帕斯卡显卡也强于麦克斯韦架构。	实时光线追踪,面向影视、游戏、建筑的视效专业领域。配备 754 mm ² 图灵处理器。新 GPU 具有 Tensor Core, RT Cores (用于光线跟踪) 和 Shader / Compute 核心。
官方参考价格 (美元)	499	499	999	699	999	149	549	4999	649	599	10000
流处理器数	480	1536	2688	2880	2880	640	2048	3072	2816	2560	
显存频率	924MHz	1502MHz	1502MHz	1750MHz	1750MHz	1350MHz	1753MHz	1653MHz	1753MHz	1251MHz	~ 1730MHz ?
显存类型	GDDR5	GDDR5	GDDR5	GDDR5	GDDR5	GDDR5	GDDR5	GDDR5	GDDR5	GDDR5X	GDDR6
显存大小	1536MB	2048MB	6144MB	3072MB	6144MB	2048MB	4096MB	12/24GB	6144MB	8GB	48GB
显存位宽	384Bit	256Bit	314Bit	384Bit	384Bit	128Bit	256Bit	384Bit	384Bit	256Bit	384Bit
显存带宽	177.4GB/s	195.3GB/s	288.4GB/s	336GB/s	336GB/s	86.4GB/s	224.4GB/s	317GB/s	337GB/s	320GB/s	14Gbps
核心代号	GF100	GK104	GK110	GK110B	GK110B	GM107	GM204	GM200	GM200	GP104	
晶体管数	31 亿	35.4 亿	70.8 亿	70.8 亿	70.8 亿	18.7 亿	52 亿	80 亿	80 亿	72 亿	
核心面积	529mm ²	294mm ²	561mm ²	561mm ²	561mm ²	148mm ²	398mm ²	601mm ²	601mm ²	314mm ²	
DX 版本	11.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	
OpenGL	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	
接口类型	PCI-E 2.0X16	PCI-E 3.0X16	PCI-E 3.0X16	PCI-E 3.0X16	PCI-E 3.0X16	PCI-E 3.0X16	PCI-E 3.0X16	PCI-E 3.0X16	PCI-E 3.0X16	PCI-E 3.0X16	
TMUs	60	128	224	240	240	40	128	192	176	160	
ROPs	48	32	48	48	48	16	64	96	96	64	
TDP	250W	195W	250W	250W	250W	60W	165W	250W	250W	180W	
OpenCL	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	

资料来源: 英伟达、国盛证券研究所

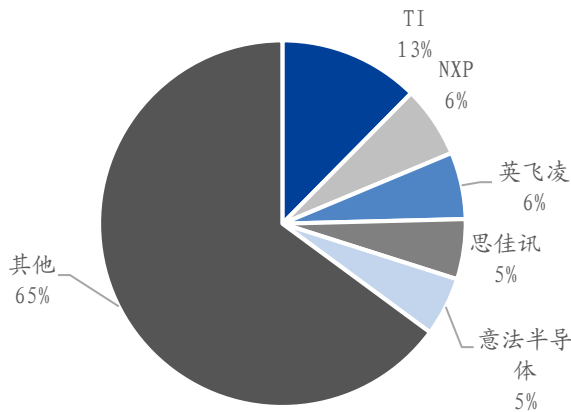
中国是全球最大的模拟电路消费市场，国产空间广阔。赛迪顾问数据显示，中国模拟电路市场前五大厂商分别为德州仪器、恩智浦、英飞凌、思佳讯、意法半导体，中国模拟市场规模占全球比重约为 60%，使用的模拟集成电路产品约占世界产量的 45%，而我国的模拟芯片产量仅占世界份额的 10%左右。巨大的产业缺口为本土集成电路公司提供了良好发展机遇。本土集成电路公司有机会在第一现场了解市场，可有针对性地进行产品研发，产业链之间合作更加密切，相对国外厂商能够更快速、更准确地响应本土终端客户的需求，未来进步空间广阔。

图表 142: 全球模拟 IC 市场规模



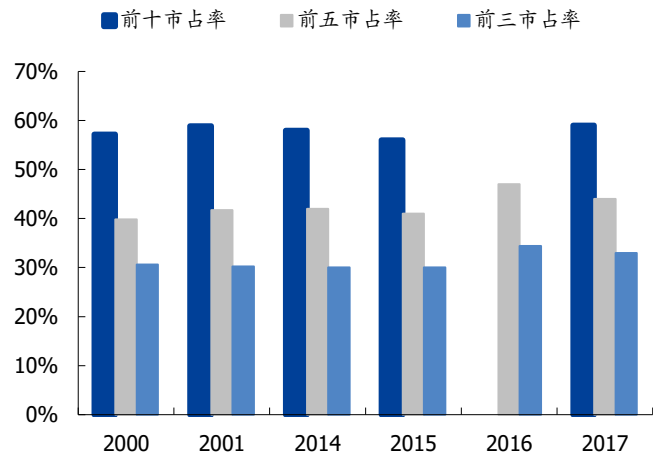
资料来源: WSTS, 国盛证券研究所

图表 143: 中国模拟 IC 市场格局



资料来源: Gartner, 国盛证券研究所

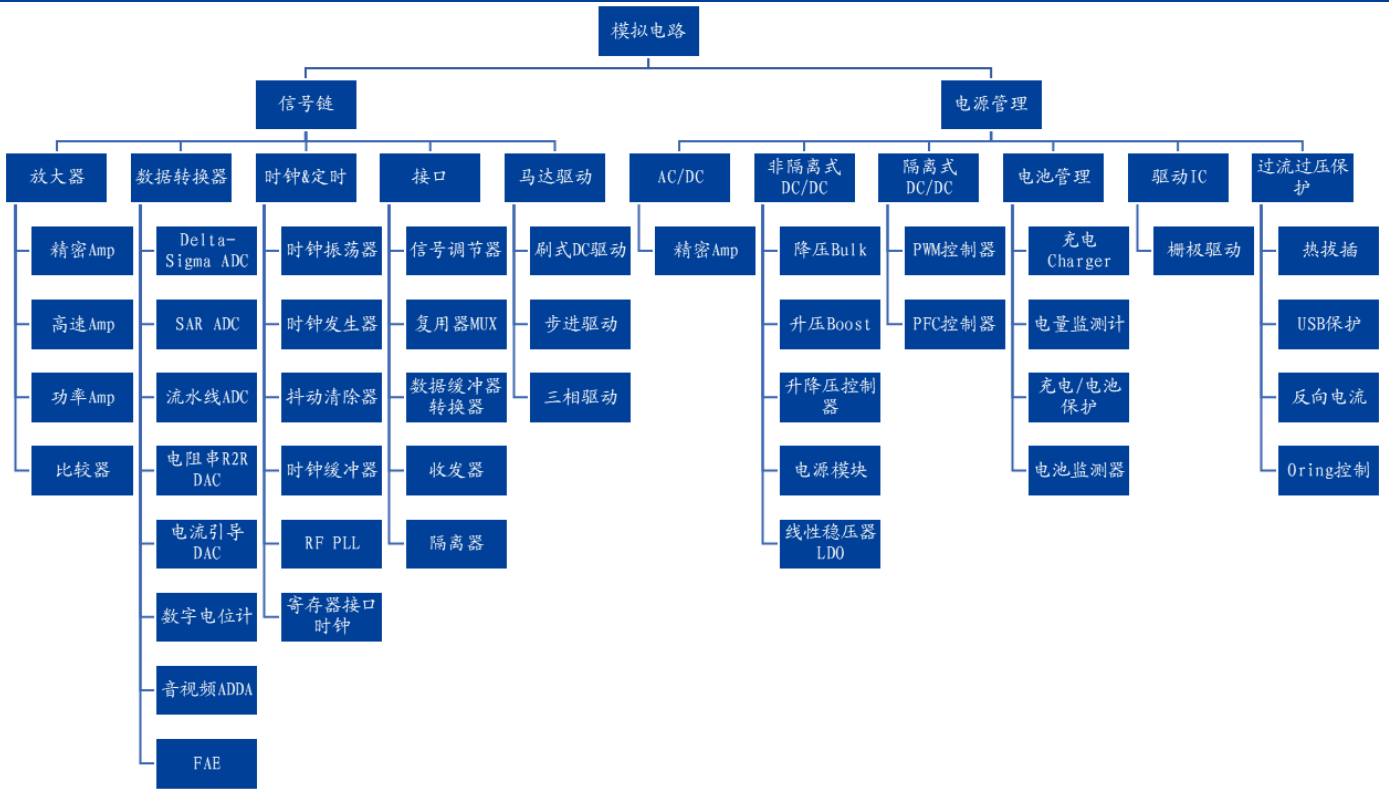
图表 144: 模拟 IC 集中度



资料来源: IC Insights, 国盛证券研究所

模拟 IC 份额相对分散，细分赛道仍存国产突破机会。与其他半导体板块不同，模拟品类繁多，仅德州仪器一家企业，目前在售产品就达上万款，下游应用的多元化导致细分赛道极多。相较于存储器、CPU 等数字 IC 产业，模拟 IC 市场集中度较低，前三市占率仅为 30%左右，且不同领域企业优势差异较大，如龙头德州仪器在放大器市场份额第一，但在转换器市场不如模拟器件公司，而在功率相关芯片市场，欧洲企业英飞凌优势较大。整体来看，不存在单一企业在所有模拟 IC 细分市场占优的情况，细分赛道仍存在大量国产突破机会。

图表 145: 模拟电路分类



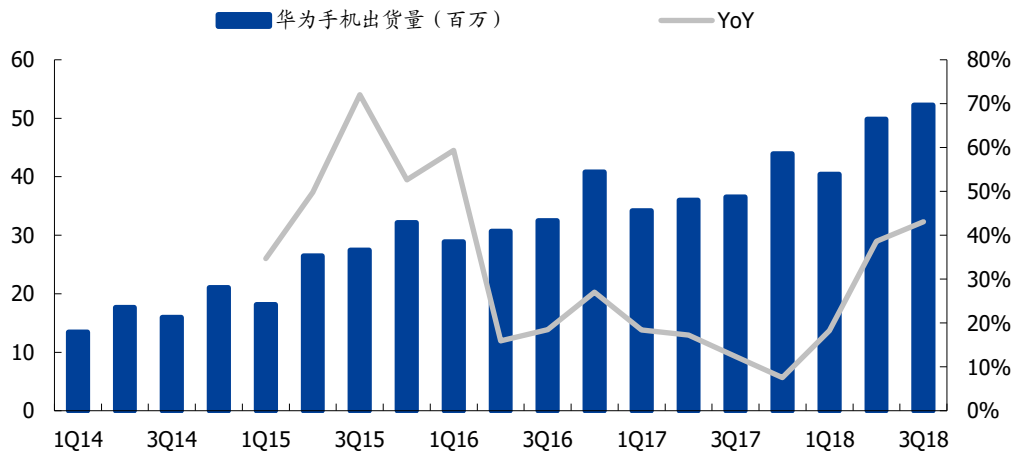
资料来源: 公开资料整理、国盛证券研究所

3.3.3 从海思看国产 IC 设计厂商成长路径

海思已成为国内最大 IC 设计厂，我们从华为手机说起，详细分析海思一路以来的成长路径。

从功能手机到智能手机，华为在世界舞台逐渐崛起，2018 年第二季度，华为首次超过苹果，成为全球第二大智能手机厂商。智能手机发展到今天，已经有十余年的历史，在这期间智能手机的市场格局发生了翻天覆地的变化。近年来国产手机行业迅速发展，以华为为代表的国产手机品牌不仅仅在国内占据了相当大的市场份额，在国外也能与其他世界一线手机品牌竞争一较高下，中国手机行业在世界舞台上迅速崛起。

图表 146: 华为手机出货量 (百万部)



资料来源: Gartner、国盛证券研究所

初入市场，狼狽开局。2003年7月，华为手机公司成立。当时正值小灵通市场快速发展之时，中兴与 UT 斯达康等众多厂商不断推出小灵通产品服务，并通过捆绑运营商渠道迅速占领市场。到 2004 年，小灵通业务迎来收获期。这一年中兴的年销量超过 1100 万部，UT 斯达康的小灵通手机业务更是占其总利润的 100%。

寻找技术基因。随着 3G 网络基础设施建设不断成熟，全球各国开始经营 3G 网络，中国也在 2008 年 12 月 12 日向国内三大运营商发放 3G 牌照。此时，华为终端的意义体现出来。由于小灵通时代，华为手机就以高性价比被用户广泛认知。用全新的 3G 手机置换传统的小灵通产品，一时间成为华为的主要工作。不久后，廉价的华为 3G 手机出现在市场上，至此，价格战成为华为手机市场竞争的主旋律。

华为认识缺乏核心竞争力是华为手机业务的隐含危机。于是华为放弃沿用多年的空壳发展策略，并将自己的核心技术融入到产品中，向价格战的反方向走一条高端发展的路线。于是华为终端向供应链上游寻找突破口，最终将目标锁定为处理器。早在 1991 年，华为就成立了 ASIC（混合信号集成电路）设计中心，解决公司面对的与半导体有关的技术难题。2004 年该部门正式注册成立，也就是后来的海思半导体。

2008 年，海思开发出首款处理器 K3V1，并将该方案的成熟版方案 K3V2 安装在 Ascend D1 上。从此，华为手机开始强调产品的技术含量。但海思毕竟刚刚起步，其技术能力仍然停留在 40nm 工艺制程阶段，而当时，整个行业已经过渡到 28nm 时代。技术落后，导致 Ascend D1 发热严重，续航时间也受到影响，严重影响了华为手机的用户口碑。随着海思处理器的出现，华为手机的定位开始清晰：一家具备手机底层技术的厂商。伴随技术的升级，华为给手机品牌的增值预留了一个理想窗口。

转向高端化路线，导入自研芯片。2013 年开始华为选择了与市场完全不同的策略：拥抱高端市场，用 P 和 Mate 两大系列产品，对抗苹果和三星的高端旗舰手机。为此，华为放弃了低端市场约 3000 万部手机的出货量，损失 9 亿美元的收入。2013 年华为将 40nm 工艺升级到了 28nm，将海思的 K3 系列产品更名为麒麟系列并安装到产品中。至 2014 年，华为推出的高端机型 P7 与 Mate7 分别采用了 28nm 工艺的麒麟 910 和麒麟 925 平台。用户用实际行动肯定了华为在技术上的努力，面对这两款定价高昂（发布价分别为 2888 元和 2999 元）的产品，用户还是欣然接受。数据统计，P7 在 10 个月内的销量就达到 600 万部，Mate7 的累计销量突破 670 万部。

坚持使用自主研发芯片，布局人工智能。目前所有华为手机上均搭载了国产麒麟系列的芯片，成功摆脱了对于美国芯片的依赖，实现了在核心技术上的自主权。也正是很大程度上因为华为自主研发的麒麟芯片，华为在近两年一跃成为国内手机品牌领跑者。

图表 147: 华为海思芯片+手机配合战略

芯片	代表机型	详细情况
K3V1	无	在 2004 年 10 月华为成立了机芯片研发队伍，希望走出对美国芯片的依赖。第一款芯片：K3，是海思公司研发的嵌入式 CPU，基于 ARM-11 授权内核。虽然最后 K3 并没有成功市场化，但这次也是象征着华为芯片国产化的开始。
K3V2	华为 P6	海思 K3V2，是 2012 年业界体积最小的四核 A9 架构处理器。主频分为 1.2GHz 和 1.5GHz，是华为自主设计，采用 ARM 架构 40NM、64 位内存总线，是 Tegra 3 内存总线的两倍。而其性能在当时和高通骁龙 410 的水平相当。
麒麟 910	华为 P6s	2013 年华为将其推出的自主研发四核处理器命名麒麟 910，正式掀开了麒麟这一国产芯片的序幕。该芯片采用 28nmHPM 封装工艺，主频 1.6GHz，GPU 部分为 Mali-450 MP。支持 LTE 4G 网络，在 TD LTE 网络下最高可带来 112Mbps 下行速度。

麒麟 920	荣耀 6	麒麟 920 于 2014 年 6 月 6 日在北京正式推出，28nmHPM 工艺制造，4 个 ARM Cortex-A15 处理器和 4 个 Cortex-A7 处理器结合在一起，集成了音频芯片、视频芯片、ISP，集成自研全球第一款 LTE Cat.6 的 Balong720 基带。其整体性能业余高通骁龙 801 相当，这也是首次海思麒麟芯片第一次达到与行业领袖高通对标的地位。
麒麟 925	华为 Mate 7	麒麟 925 是华为于 2014 年 Q3 推出的新一代智能手机芯片，基于 ARM 推出的 big.LITTLE 大小核解决方案，内置四个 1.8GHz Cortex-A15 核心+四个 1.3GHz Cortex-A7 核心，同样采用 28nm 工艺制程，相较于麒麟 920，大核主频从 1.7GHz 提升到 1.8GHz，集成 Mali-T628MP4 图形处理器，同时首次还配备名为“i3”的协处理器，支持 LTE CAT6 高速 4G 网络。
麒麟 930/935	华为 P8	2015 年华为同时发布了麒麟 930/935 SoC 芯片，采用 28nm 工艺制造，集成自研 Balong720 基带，集成 i3 协处理器，其中麒麟 930 是 2GHz 四核 Cortex-A53e+1.5GHz 四核 Cortex-A53，而麒麟 935 是 2.2GHz 四核 Cortex-A53e+1.5GHz 四核 Cortex-A53，主频提高了 0.2。因为高通骁龙 810 因为 A57 大核发热功耗过大，在 2014 年出现滑铁卢，而海思麒麟 930/935 凭借散热小和优秀的能耗比打了一个翻身仗。
麒麟 950	华为 Mate 8、荣耀 8	2015 年 11 月，华为发布麒麟 950 SoC 芯片，16nm 工艺制造，首次采用 ARM Cortex A72 架构以及 Mali-T880 GPU，全部是新世代的产品。CPU 部分采用 4*2.3GHz 主频 Cortex A72 大核+4*1.8GHz 主频 Cortex A53 小核，集成自研 Balong720 基带，集成 i5 协处理器，集成自研的音视频解码芯片，是一款集成度非常高的 SoC 手机芯片。得益于新架构的麒麟 950 在单核性能已经压过了采用 A57 架构的 Exynos 7420 以及高通骁龙 810，麒麟 950 芯片的综合性能再次飙至第一，凭借性能优势和工艺优势，打了又一个翻身仗。
麒麟 960	华为 Mate 9	2016 年 10 月，华为麒麟芯片 960 发布，首次配备 ARM Cortex-A73 CPU 核心，小核心为 A53，组成四大四小的 big.LITTLE 组合，GPU 为 Mali G71 MP8。与上一代相比，CPU 能效提升 15%（单核 10%、多核 18%），同时，图形处理性能提升 180%，GPU 能效提升 20%，存储方面支持 LPDDR4 和 UFS2.1，该芯片性能位于骁龙 821 与骁龙 835 之间。
麒麟 970	华为 Mate 10	2017 年 9 月，华为发布人工智能芯片麒麟 970。这是华为首款 10nm 处理器，八核心芯片。其中 4 个 A73 大核心（2.4Ghz）+4 个 A53 小核心（1.8Ghz），GPU 方面，麒麟 970 用上了 ARM 在 2017 年 5 月刚刚发布的 Mali-G72 架构，性能较 Mali-G71 有所提升，此外，在核心数上，麒麟 970 的 GPU 也从麒麟 960 的 8 核增加到了 12 核。麒麟 970 芯片最大的特征，是设立了一个专门的 AI 硬件处理单元—NPU 用来处理海量的 AI 数据。在制程工艺上追平了高通骁龙 835 和三星 Exynos 8895，整体性能也与二者相当，首款采用麒麟 970 的华为手机 Mate 10。
麒麟 980	华为 Mate 20	2018 年 8 月，华为发布其最新芯片麒麟 980。华为首发全球第一款 7nm 手机芯片。在 CPU 上也是首发了 Cortex-A76 架构，与上一代相比单核性能提升 75%，能效提升 58%，提供了更为精准的调度层次，可以让 CPU 在重载、中载、轻载场景下灵活适配。GPU 方面，麒麟 980 也是首发了 Mali-G76 GPU，与上一代相比性能提升 46%，能效提升 178%。CPU 核心主频为 2 个 2.6GHz 主频的 A76 超大核 + 2 个 1.92GH 主频的 A76 大核 + 四个 1.8GHz 主频的 A55 小核。而此次麒麟 980 也成功在全方面性能上压制高通骁龙 845。

资料来源：国盛证券研究所整理

通过海思芯片与华为手机的绑定战略，不难看到，IC 厂商要发展，必须有核心产品打开

市场空间，不仅是通过下游的成长，在收入上取得更充裕的研发资金，更是通过充分的下游应用，发现实际应用中的问题与不足，向上游芯片研发形成正向反馈，达到“研发-应用-收入/反馈-投入再研发”的良性循环。

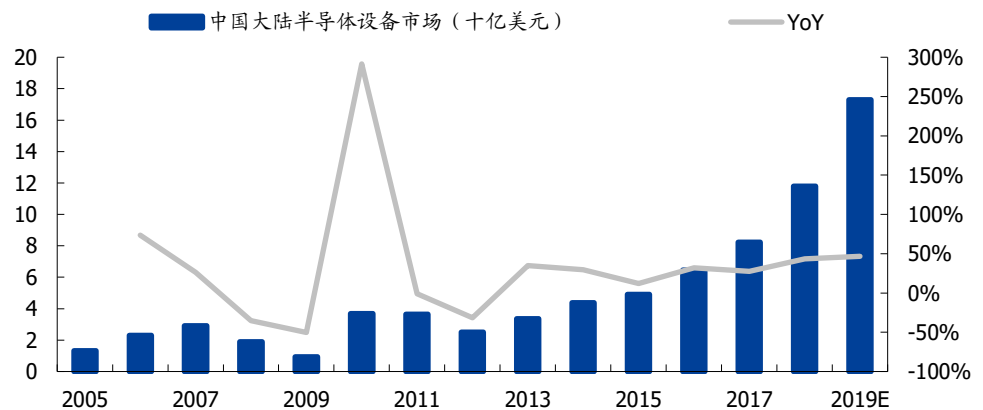
3.4 设备：中国将成全球最大半导体设备市场

中国将成为全球最大半导体设备市场，同时刻蚀、沉积、清洗、检测设备均实现国产突破。相较于全球半导体市场的逐季下滑，中国大陆半导体设备市场呈现出蓬勃发展的态势，前三季度销售额逐季提升，销售规模分别达 26、38、40 亿美元，对应同比增速为 31%、51%、106%。SEMI 数据显示，2019 年我国半导体设备市场增速有望维持在 50% 左右，对应全年销售额有望超 170 亿美元。

3.4.1 半导体产业东迁带动中国设备市场高速增长

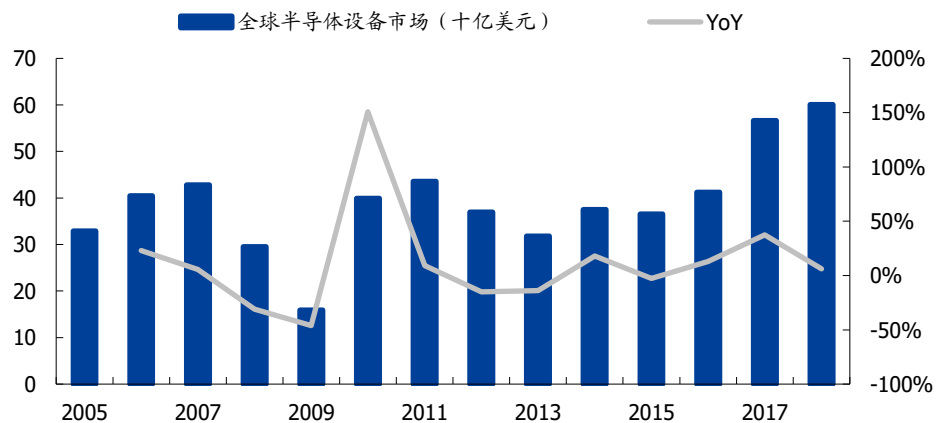
全球半导体设备市场增速放缓。日本半导体制造装置协会数据显示，2017 年全球半导体设备销售额达 566 亿美元，同比增长 37%。但 2018 年以来，全球半导体设备市场销售额逐季下滑，前三季度销售额合计为 495 亿美元，智研咨询预计全年销售额为 601 亿美元，对应同比增速仅为 6%。

图表 148: 中国半导体设备市场



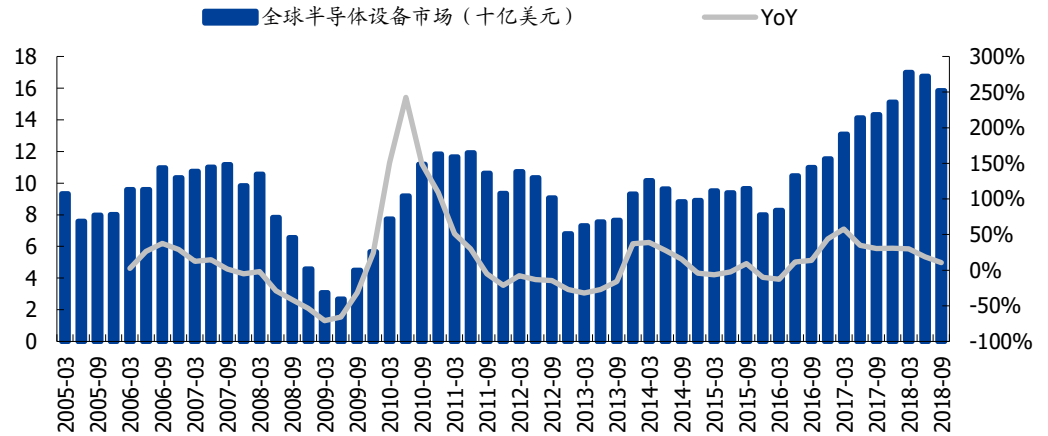
资料来源：日本半导体制造装置协会、智研咨询、国际半导体设备与材料协会、国盛证券研究所

图表 149: 全球半导体设备市场



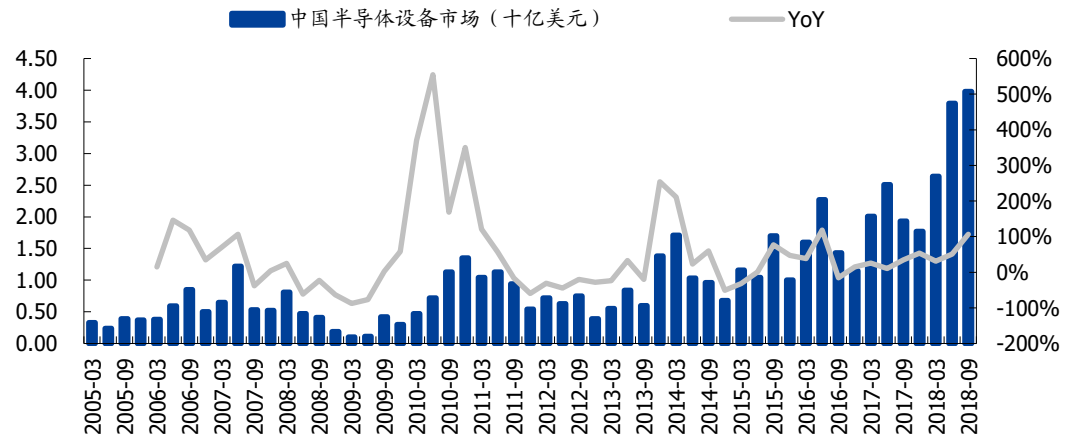
资料来源：日本半导体制造装置协会、智研咨询、国盛证券研究所

图表 150: 全球半导体设备市场 (单季度)



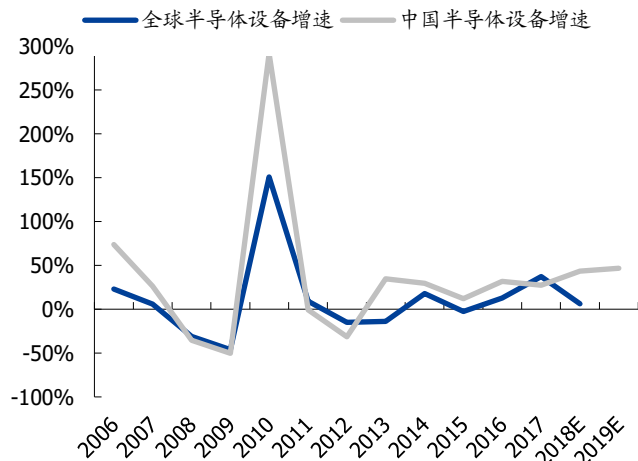
资料来源: 日本半导体制造装置协会、国盛证券研究所

图表 151: 中国半导体设备市场 (单季度)



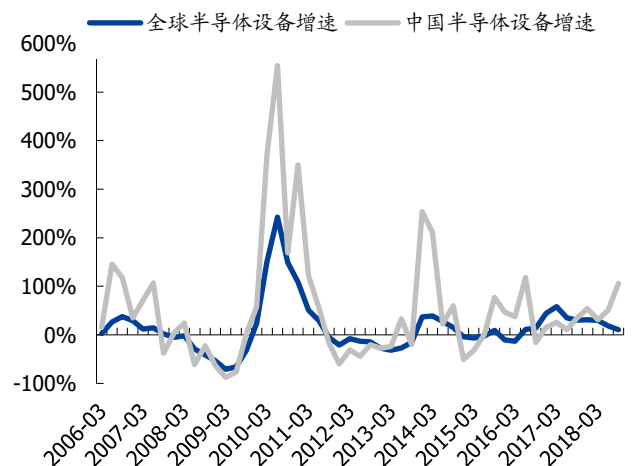
资料来源: 日本半导体制造装置协会、国盛证券研究所

图表 152: 中国半导体设备市场维持高速增长



资料来源: 日本半导体制造装置协会、智研咨询、国盛证券研究所

图表 153: 18Q3 中国半导体设备市场增速突破 100%



资料来源: 日本半导体制造装置协会、智研咨询、国际半导体设备与材料协会、国盛证券研究所

大陆晶圆厂建厂潮带动设备需求持续增长。根据前瞻产业研究院，目前我国晶圆厂在建产能涉及12家公司、15个项目，投资额合计4399.9亿元，在建产能超过81万/月。预计2018年将贡献约50万片/月产能。同时，根据SEMI预测，2017至2020年，中国大陆将建成投产26座晶圆厂，占全球综述的42%。大量晶圆厂的扩建、投产，将带动对上游半导体设备的需求提升，更有望为国产化设备打开发展空间。

图表 154: 国内晶圆厂扩产&新建情况

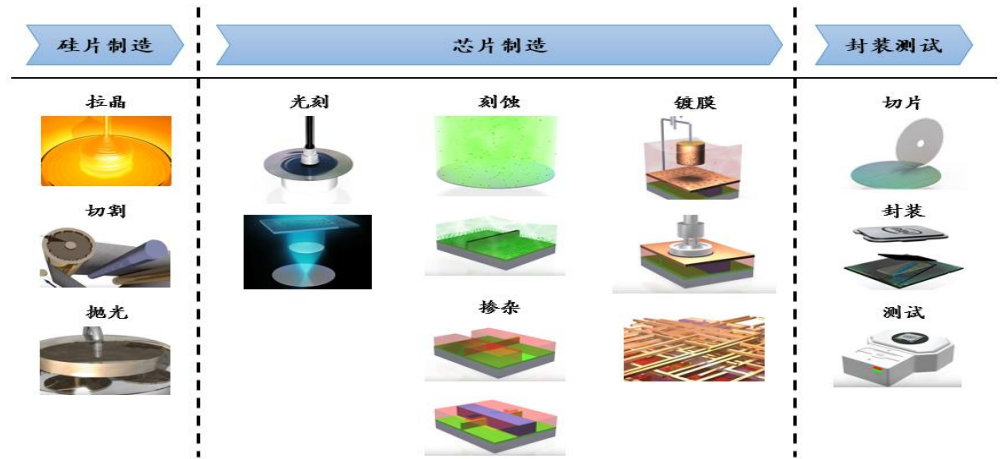
公司	地点	投资	计划产能	产品	始建时间	投产时间
万国半导体	重庆	一期\$5亿	2万片/月&封测 500KK/月	功率分立器件	2017	2018
		二期\$5亿	5万片/月&封测 1250KK/月	功率分立器件	2017	2018
福建晋华	泉州	\$53亿	6万片/月	DRAM	2017	2018Q3
兆易创新	合肥	180亿元	12.5万片/月	DRAM/FLASH	2017	2019
格罗方德	成都	一期 \$50亿	2万片/月	CMOS	2017	2018年底
		二期 \$50亿	6.5万片/月	FD-SOI	2017	2019Q4
华丽微电子	上海	387亿元	4万片/月	代工	2016	2018Q2
力晶	合肥	128亿元	4万片/月	代工	2015	2109
三星	西安	\$89亿元	8万片/月	3D NAND	2017	2019
中芯国际	北京	-	11万片/月	代工	2016	2018
	上海	675亿	7万片/月	代工	2016	2019
	绍兴	58.8亿	未定	特色工艺芯片	未定	未定
	宁波	100亿	未定	特色工艺芯片	未定	未定
	天津	-	15万片/月	代工	2016	2017
	深圳	20亿元	4万片/月	代工	2016	2018
德科玛	南京	150	2万片/月	CMOS	2017	2018
紫光集团	成都	\$200亿	未定	代工	2017	未定
	南京	\$300亿	10万片/月	DRAM/FLASH	2017	未定
台积电	南京	\$30亿	2万片/月	代工	2016	2018
长江存储	武汉	\$240亿	30万片/月	3D NAND	2016	2018
士兰微	厦门	220亿元	8万片/月	特色工艺芯片	2017	未定
华虹宏力	无锡	\$25亿	3万片/月	代工	2017	2019

资料来源: 前瞻产业研究院、国盛证券研究所整理

3.4.2 全面完整布局, 多项设备均实现国产突破

我们将从半导体生产制造流程逐一介绍设备需求, 并对国产化情况进行分析。从生产流程看, 芯片生产大致可分为硅片制造、芯片制造、封装测试三部分, 其中硅片制造与芯片制造两个环节技术壁垒较高。

图表 155: 芯片制造过程中使用多种、大量设备



资料来源: 国盛证券研究所整理绘制

半导体设备市场集中度较高，且多为海外龙头占据主要份额。目前，我国半导体设备市场仍非常依赖进口，从市场格局来看，细分市场均有较高集中度，主要参与厂商一般不超过 5 家，top3 份额往往高于 90%，部分设备甚至出现一家独大的情况。

图表 156: 全球设备市场主要参与者






全球半导体设备市场368.43亿美元													
光刻	C/T	沉积: 81亿美元				刻蚀/清洗/CMP: 87亿美元				IMP	过程控制		
88亿美元	20亿美元	NT CVD	T CVD	PVD	MOCVD	硅刻蚀	介质刻蚀	CMP	自动化	单片清洗	12亿美元	44亿美元	
ASML	TEL	AMAT	TEL	AMAT	Axtron	LAM	TEL	AMAT	DNS	DNS	Varian	KLA	
			HKE		Veeco	AMAT				SEMES	AMAT	HHT	
Nikon	DNS			Canon		HHT	LAM	Ehara	TEL	LAM			
Canon		TEL				TEL	AMAT			TEL			
中国涉及的厂商													
上海微电子	芯源	北方华创 沈阳拓荆	北方华创	北方华创	中微半导体	北方华创	中微半导体	盛美半导体, 华海清科		盛美半导体, 北方华创	中科信	睿励	





资料来源: 国盛证券研究所整理

国内厂商在全部环节所需设备领域均有所布局。虽然目前国内半导体设备仍较为依赖进口，但从产业布局角度来看，国内厂商布局极为完善，几乎覆盖半导体生产制造过程中每个环节所需的所有主要设备。拉晶、光刻、沉积、刻蚀、清洗、检测、封装等各个环节均有多家国内厂商布局覆盖。

图表 157: 半导体设备国产化情况

工序	设备	设备功能	图例	国外厂商	国内厂商
前端工序	单晶炉	熔融半导体材料, 拉单晶, 为后续半导体器件制造, 提供单晶体的半导体晶坯。		德国 PVA TePla AG 公司、日本 Ferrotec 公司、美国 QUANTUM DESIGN 公司、德国 Gero 公司、美国 KAYEX 公司	晶盛机电、京运通、北京华创、北京京仪世纪等

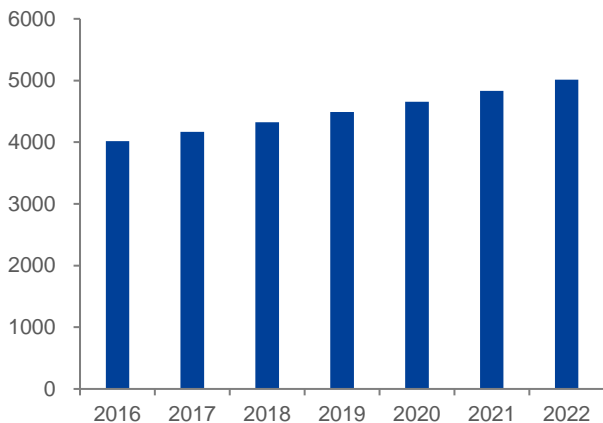
	气相外延炉	为气相外延生长提供特定的工艺环境，实现在单晶上，生长薄层晶体，为单晶沉底现功能化做基础准备。		美国 CVD Equipment 公司、美国 GT 公司、法国 Soitec 公司、法国 AS 公司、美国 Proto Flex 公司、美国 Kurt J.Lesker 公司、美国 Applied Materials	中电科四十八所、青岛赛瑞达、合肥科晶材料、北京金盛微纳、济南力冠电子
	氧化炉	为半导体材料进行氧化处理，提供氧化氛围，实现半导体预期设计的氧化处理过程。		英国 Thermco 公司、德国 Centrotherm thermal solutions GmbH Co.KG 公司	北方华创、青岛福润德、中电科四十八所、青岛旭光、中电科四十五所
	低压化学气相沉积系统	含有反应剂等气体引入，在衬底表面发生化学反应生成薄膜。		日本日立	上海驰舰半导体、中电科四十八所、中电科四十五所、北京仪器厂、上海机械厂
	磁控溅射台	通过磁场把靶原子或分子高速率溅射沉积在基片上形成薄膜。		美国 PVD 公司、美国 Vaportech 公司、美国 AMAT 公司、荷兰 Hauzer 公司、英国 Teer 公司、瑞士 Plaitit 公司、瑞士 Balzers 公司、德国 Cemecon 公司。	北京仪器厂、沈阳中科仪器、成都南光实业、中电科四十八所、科睿设备、上海机械厂
晶圆制造环节	光刻机	在半导体基材上（硅片）表面匀胶，将掩模版上的图形转移光刻胶上，把器件或电路结构临时“复制”到硅片上。		荷兰阿斯麦（ASML）公司、美国泛林半导体公司、日本尼康公司、日本 Canon 公司、美国 ABM 公司、德国德国 SUSS 公司、美国 MYCRO 公司	中电科四十八所、中电科四十五所、上海机械厂、成都南光实业
	刻蚀机	通过施加高频电压，离子高速撞击式样，实现化学反应刻蚀和物理撞击，实现半导体的加工成型。		日本 Evatech 公司、美国 NANOMASTER 公司、新加坡 REC 公司、韩国 JuSung 公司、韩国 TES 公司。	中微半导体、北京仪器厂、北方华创、成都南光实业、中电科四十八所
	离子注入机	对半导体表面附近区域进行掺杂		美国维利安半导体设备公司、美国 CHA 公司、美国 AMAT 公司	北京仪器厂、中电科四十八所、成都南光实业、沈阳方基轻工机械、上海硅拓微电子
封装环节	晶片减薄机	通过抛磨，把晶片厚度减薄		日本 DISCO 公司、德国 G&N 公司、日本 OKAMOTO 公司、以色列 Camtek 公司。	兰州兰新高科、深圳方达研磨设备、深圳金实力精密等
	晶圆划片机	把晶圆，切割成小片的 Die		德国 OEG 公司、日本 DISCO 公司。	中电科四十五所、北京科创源、沈阳仪器仪表所、汇盛电子、兰州兰新高科、大族激光等

键合封装设备	把半导体芯片上的 Pad 与管脚上的 Pad，用导电金属线（金丝）链接起来。		美国奥泰公司、德国 TPT 公司、奥地利奥地利 FK 公司、马来西亚友尼森（UNISEM）公司。	中电科四十五所、北京创世杰、宇芯（成都）封测、深圳开致自动化等
测试机	用于各类 MOS 管、三极管、二极管、IGBT 等功率器件和各类电路的电参数性能测试。		美国泰瑞达（Teradyne）、日本爱德万（Advantest）、美国安捷伦（Agilent）、美国科利登（Xcerra）、	长川科技、北京华峰、上海中艺等
测试环节	进行不同封装外型集成电路的自动分选		美国科休（Cohu）、日本爱普生（Epson）、台湾鸿劲科技（Hon Tech）、	
探针台	通过探针与半导体器件的 pad 接触，进行电学测试，检测半导体的性能指标是否符合设计性能要求。		德国 Ingun 公司、美国 QA 公司、美国 MicroXact 公司、韩国 Ecopia 公司、韩国 Leeno 公司。	中电科四十五所、北方华创、瑞柯仪器、华荣集团、深圳森美协尔科技

资料来源：国盛证券研究所整理

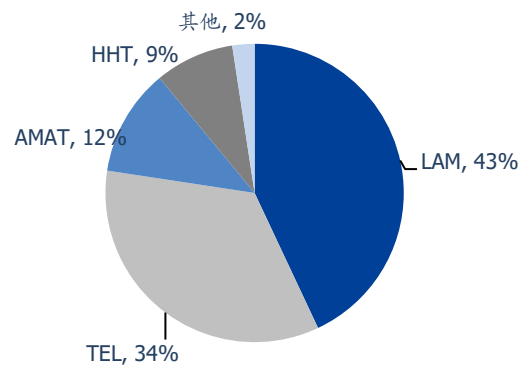
刻蚀设备：中微半导体、北方华创均已实现国产突破。2017 年全球刻蚀设备市场规模为 42 亿美元，2022 年市场空间有望达 50 亿美元，年均复合增长率为 3.77%。目前拉姆研究与东京电子占据了刻蚀设备市场的主要份额，二者市占率分别达 43%、34%。国产化方面，北方华创、中微半导体已经开发了 65nm 以下的刻蚀设备，部分技术已经接近甚至优于国际水平，有望充分受益于制程演进带动的刻蚀设备需求提升。

图表 158: 刻蚀设备市场规模 (百万美元)



资料来源：Global Information、国盛证券研究所

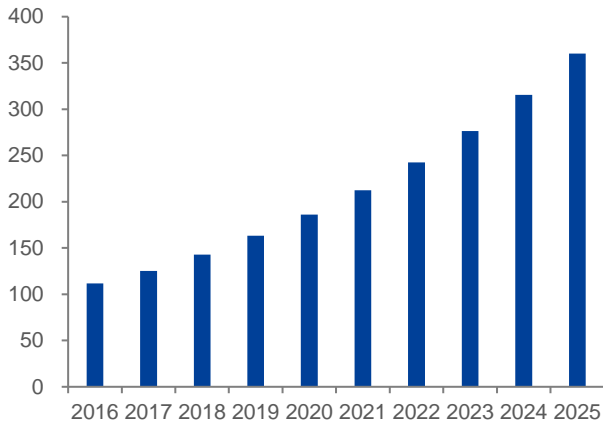
图表 159: 刻蚀设备市场格局



资料来源：Global Information、国盛证券研究所

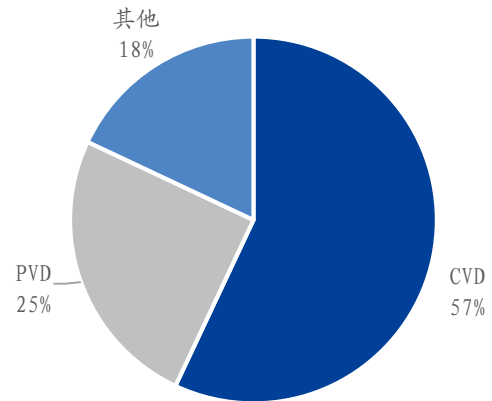
沉积设备：关注北方华创薄膜沉积、中微半导体 MOCVD。2017 年，全球薄膜制备市场为 125 亿美元，其中沉积设备市场为 80 亿美元，预计 2025 年薄膜制备市场空间为 360 亿美元，年均复合增长率为 14%。市场格局来看，AMAT 占据了主导地位，其 CVD 设备市占率近 60%，PVD 设备市占率达 76%。国产化方面，北方华创 PVD、LPCVD、APCVD、PECVD 设备均已实现突破，中微半导体 MOCVD 已供应多家 LED 厂商，包括三安光电、兆驰股份、乾照光电、聚灿光电、德豪润达、士兰明芯等。

图表 160: 沉积设备市场规模 (亿美元)



资料来源: AMAT、国盛证券研究所

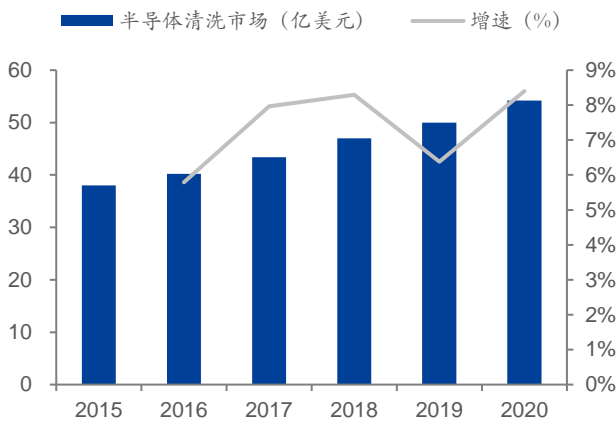
图表 161: 沉积设备应用占比



资料来源: AMAT、国盛证券研究所

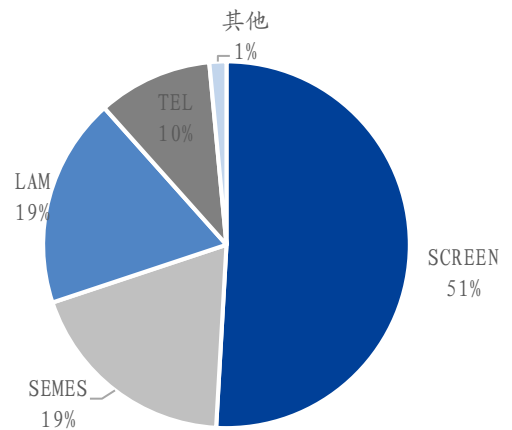
清洗设备: 关注北方华创、至纯科技。2016 年全球清洗设备市场规模达 40 亿美元, 其中单片清洗设备销售额约为 18 亿美元, 日本网盘占据 50% 以上份额。为保证芯片制备过程中不受杂质干扰, 每个环节完成后均需要进行清洗才可进行下一步, 估算清洗工艺占芯片制造步骤的三分之一, 且随着制程不断缩小, 清洗的重要性愈发重要, 建议关注国产清洗设备龙头北方华创、至纯科技。

图表 162: 清洗设备市场趋势



资料来源: Transparency、国盛证券研究所

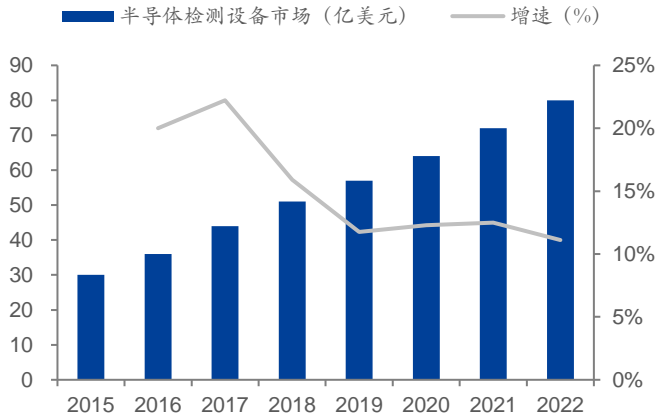
图表 163: 清洗设备市场份额



资料来源: Transparency、国盛证券研究所

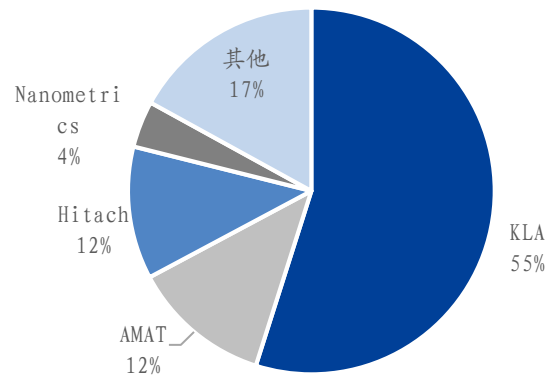
检测设备: 关注长川科技、精测电子。2017 年半导体检测设备市场规模达 44 亿美元, 其中 KLA 市占率达 55%, 全球市场空间 2022 年有望达到 80 亿美元, 年均复合增长率为 12%。国产化方面, 长川科技测试机已获长电、华天、日月光在内的多家龙头企业使用和认可; 精测电子由平板显示检测龙头换挡半导体打开新市场空间。

图表 164: 检测设备市场趋势



资料来源: Market Research Future、国盛证券研究所

图表 165: 检测设备市场份额



资料来源: Market Research Future、国盛证券研究所

四、投资建议及重点标的推荐

4.1 板块估值已经历显著消化，业绩增速体现基本面改善

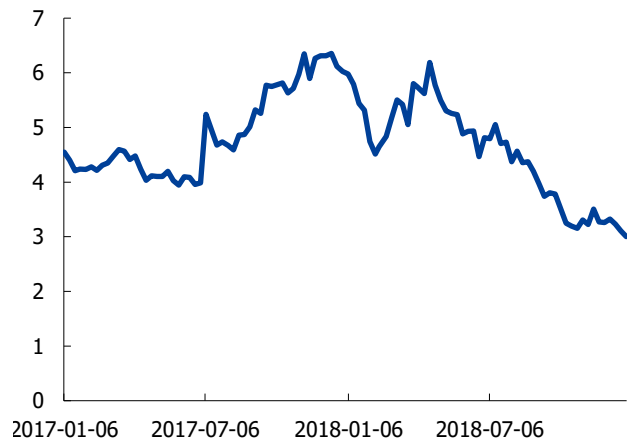
估值处于相对低位，已经历显著消化。从 PE 来看，以整体法剔除负值计算，目前申万半导体板块 PE 值仅为 36.99 倍，与 17 年初接近 90 倍相比，18 年初 70 倍相比，已处于相对低位。PB 方面，以整体法剔除负值计算，目前仅为 3.1 倍，远低于 18 年初的 6 倍。综合来看，目前申万半导体板块整体估值处于相对低位，PE、PB 均已经历显著消化。

图表 166: SW 半导体 PE (TTM,整体法,剔除负值)



资料来源: Wind、国盛证券研究所

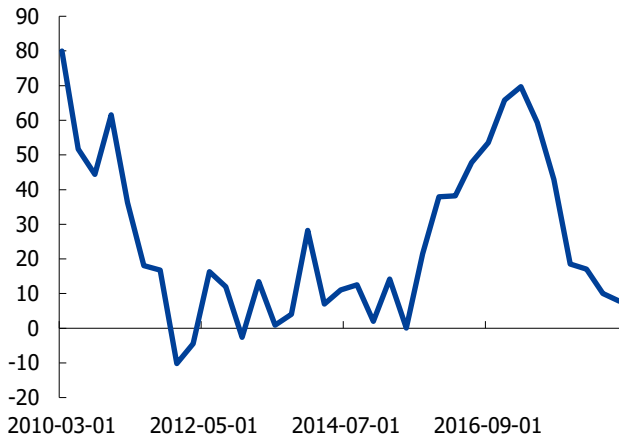
图表 167: SW 半导体 PB (LF,整体法,剔除负值)



资料来源: Wind、国盛证券研究所

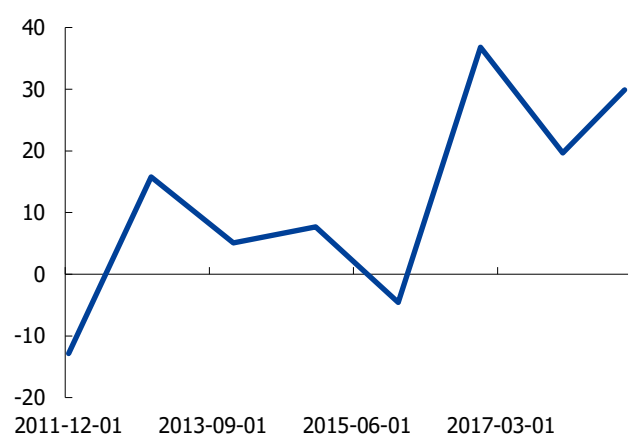
营收增速放缓，业绩增速反升，体现产品结构改善，基本面向好。申万半导体板块前三季度营收增速分别为 17%、10%、8%，与 2017 年同期相比均有下滑；板块归母净利润前三季度增速为 30%，较 2017 年 20% 的增速有所提升，体现了板块公司产品结构有所改善，盈利能力增强，基本面向好。

图表 168: SW 半导体单季度营收增速 (整体法)



资料来源: Wind、国盛证券研究所

图表 169: SW 半导体归母净利润增速 (整体法)



资料来源: Wind、国盛证券研究所

4.2 投资组合推荐

推荐重点配置半导体各细分领域龙头企业。**存储**: 兆易创新; **模拟**: 韦尔股份、圣邦股份、富满电子; **数字**: GPU: 景嘉微; AP: 全志科技; **功率器件**: 闻泰科技、扬杰科技、士兰微; **化合物半导体**: 三安光电; **设备**: 北方华创、精测电子、至纯科技、长川科技; **材料**: 兴森科技、晶瑞股份、中环股份、江丰电子; **封测**: 通富微电、晶方科技、长电科技、华天科技。

图表 170: 投资组合所属公司盈利预期

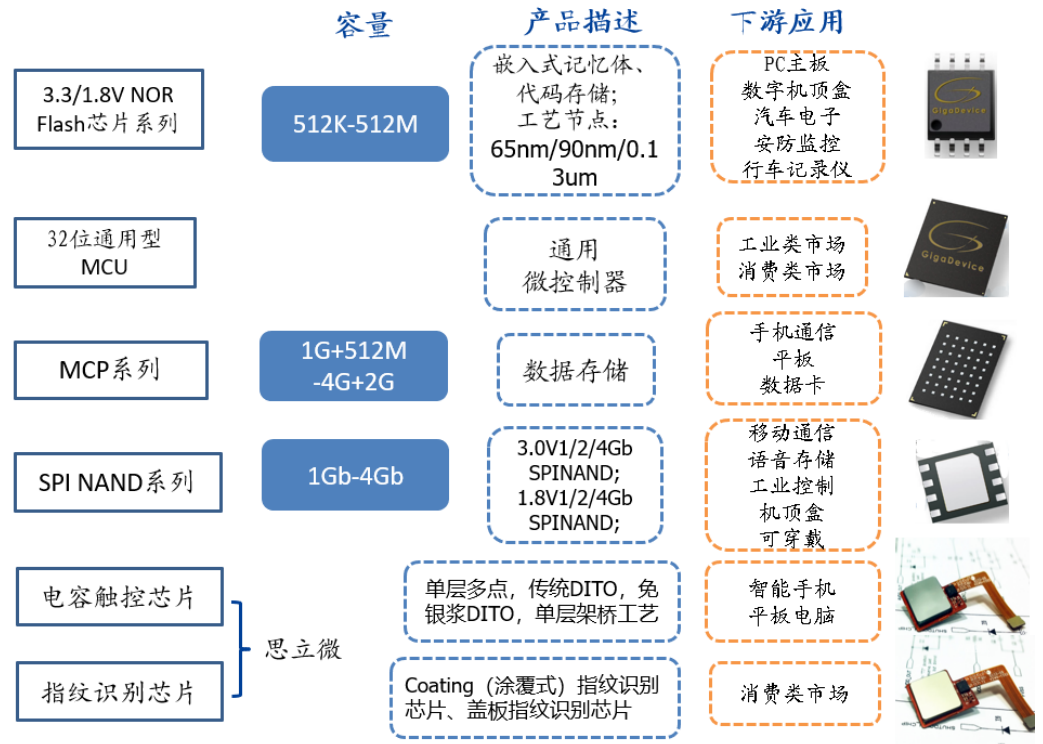
股票代码	股票名称	投资评级	EPS				PE			
			2017A	2018E	2019E	2020E	2017A	2018E	2019E	2020E
603986.SH	兆易创新		1.96	1.93	2.65	3.61	83.19	31.63	23.08	16.95
603501.SH	韦尔股份	买入	0.30	0.89	1.24	1.70	102.20	34.45	24.73	18.04
300661.SZ	圣邦股份		1.54	1.48	1.89	2.42	61.10	48.19	37.68	29.48
300671.SZ	富满电子		0.58				69.60			
300474.SZ	景嘉微	买入	0.44	0.58	0.75	1.04	80.45	61.03	47.20	34.04
300458.SZ	全志科技		0.05	0.56	0.75	1.01	546.32	36.67	27.38	20.21
600745.SH	闻泰科技		0.52	0.04	0.72	0.93	65.26	500.98	28.60	22.11
300373.SZ	扬杰科技		0.56	0.71	0.93	1.20	53.12	20.73	15.86	12.33
600460.SH	士兰微		0.14	0.18	0.25	0.29	113.54	46.41	34.27	28.65
600703.SH	三安光电		0.78	0.90	1.11	1.39	32.73	12.63	10.28	8.17
002371.SZ	北方华创		0.27	0.54	0.85	1.21	151.10	78.05	49.76	34.78
300567.SZ	精测电子		2.04	1.67	2.39	3.32	65.46	30.05	20.91	15.09
603690.SH	至纯科技	买入	0.20	0.40	0.70	1.10	82.45	41.23	23.56	14.99
300604.SZ	长川科技		0.64	0.49	0.76	1.08	96.27	63.36	41.28	28.82
002436.SZ	兴森科技	买入	0.11	0.14	0.19	0.25	43.64	34.29	25.26	19.20
300655.SZ	晶瑞股份		0.41	0.39	0.53	0.71	73.57	34.70	25.51	19.07
002129.SZ	中环股份		0.22	0.20	0.34	0.53	51.98	35.92	20.47	13.25
300666.SZ	江丰电子		0.29	0.37	0.57	0.74	236.30	112.38	72.48	56.08
002156.SZ	通富微电		0.11	0.24	0.41	0.53	105.28	30.66	18.18	14.06
603005.SH	晶方科技		0.41	0.39	0.67	1.02	85.80	44.09	25.63	16.81
600584.SH	长电科技		0.25	0.22	0.48	0.76	84.48	39.11	17.96	11.37
002185.SZ	华天科技		0.23	0.25	0.31	0.39	36.67	16.73	13.41	10.71

资料来源: Wind、国盛证券研究所, 韦尔股份、景嘉微、至纯科技、兴森科技 EPS 为国盛证券研究所预测数值, 其余公司相关数据为 Wind 一致预期。

4.2.1 兆易创新: 存储“芯”希望

兆易创新科技股份有限公司成立于 2005 年 4 月, 于 2016 年 8 月在 A 股上市。公司主要产品为 NOR Flash、NAND Flash 及 MCU, 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。

图表 171: 兆易创新主要产品系列及下游应用

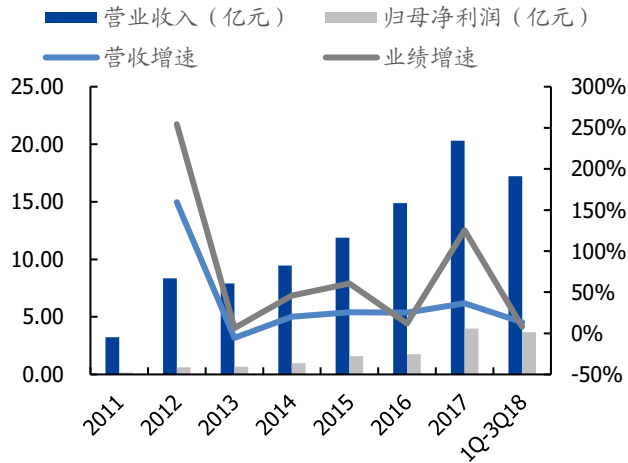


资料来源: 国盛证券研究所整理绘制

主业“存储+IoT”业务逆势向上，产品结构+新产品放量突破。兆易作为典型高科技成长性公司，成长路线由16年NOR到17年NAND到18年DRAM，市场空间将按照十倍打开。公司主业围绕“存储+IoT”逐步完善“存储-处理-传感-传输”布局，2005年来从SRAM→NOR→MCU→NAND，新品持续迭代推出。而这也正是我们一直以来强调优质科技公司高科技红利转化效率、成长性突出的本质。强执行力下产品结构优化、工艺迭代带来的成本下降是公司核心竞争力所在，四季度公司高阶NOR Flash占比持续提升、SLC NAND进一步放量，有望继续实现稳健成长。

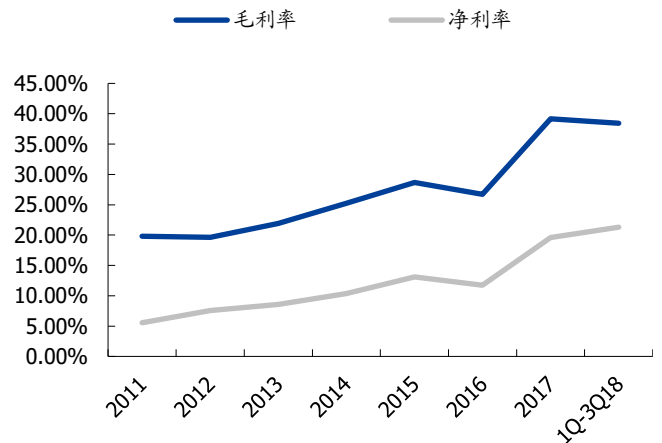
打造“MCU-存储-交互”一体化解决方案。兆易创新数字芯片设计主要集中在MCU业务，2013年公司切入MCU市场，经过4年快速发展17年推出基于ARM Cortex-M4内核的高性能MCU新品。公司GD32系列MCU产品面向工业和消费类嵌入式应用，适用于工业自动化、人机界面、电机控制、安防监控、智能家居家电及物联网等领域，收购思立微后双方除在客户渠道和晶圆代工有望互相协同外，更有助于兆易补强数字芯片设计能力，在人机交互解决方案布局，打造“MCU-存储-交互”一体化解决方案，将广泛应用于智能终端以外的工控、汽车、物联网领域。兆易创新于2018年1月发布公告称拟用现金以及发行股份的方式以17亿收购上海思立微电子100%的股权，切入AI人机交互。

图表 172: 兆易创新营收及归母净利润情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 173: 兆易创新利润率情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

1、NOR Flash:

NOR flash 目前每月出货量超 1.5 亿颗, 全国市占率第一, 全球第三的位置。目前工艺平台仍以 65nm 为主, 55nm 正在持续研发中, 产品结构来看 32M 以上占比持续提升, 未来核心看点在于高阶产品占比的不断提升、工艺迭代性能成本竞争力提升。兆易创新上半年受消费级芯片的冲击, 产品结构于下半年逐步改善, 近期产业观察中芯国际、华力微等投片量开始提升, 华为、国际大客户等重要客户下半年有望放量改善客户机构。128Mb 以上产品占比显著提升, 同时 512Mb 大容量产品量产, 宽电压、低功耗产品型号丰富, 工艺平台由 65nm 向 55nm 演进, 低阶产品进一步 cost-down。

2、SLC NAND:

SLC NAND 有望在今明两年迅速增长成为主业营收一极 (体量向 NOR 接近)。目前公司 38nm 制程产品稳定量产、中芯国际除上海外北京厂投片放量近期正式开始出货。我们认为随着 GPON 等设备采购招标重启、国际贸易形式的缓解、中长期 5G 资本投入浪潮来临, 通讯级有望持续拉动 SLC NAND、信号处理芯片以及通信芯片等元器件产业链向上。研发储备来看 24nm 已做好产品设计, 包括从 2G、4G 到 32G, 期望年底有产品试产。

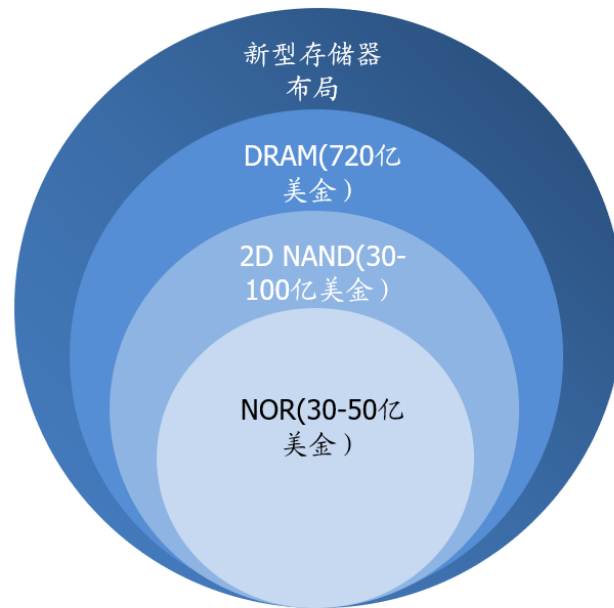
3、MCU:

MCU 产品扩展产品组合, 针对高性能、低成本和物联网应用分别开发新产品, 继续迎来确定性高成长。目前公司月度 MCU 出货量已达 10KK 水平, 下半年有望继续向上。根据半年报, 目前制程方面采用 110nm、55nm 工艺平台为主, 40nm 平台已经启动开发、竞争力有望进一步提升。上半年 M4 系列量产, 在无线充电、指纹识别等热门应用放量, 低功耗 M3 系列推出, 后续还会有低功耗、嵌入式 Flash 新品推出。从产业来看目前已经进入华为、小米、阿里等核心供应商领域, 迎接随着物联网时代到来而快速成长, 上半年预期增速达到 60% 以上, 未来将持续保持 50% 以上复合成长, 2017 年 6 月份累计出货量仅 1 亿颗, 而截至 2018 年 6 月份, 出货量突破 2 亿颗, 从应用、客户加速突破, 而物联网的应用将进一步催化, 此外, 以 MCU 为内核, 结合在存储、传输、传感等优势, 进一步往中高端替代。

4、思立微:

七八月份经营向上拐点, 31 号过会。对于全年完成业绩承诺非常有信心, 陆续迎来新品订单 (OPPO R17 等)。

图表 174: 兆易创新业务布局及市场空间



资料来源: 国盛证券研究所整理绘制

2017年10月27日,兆易创新发布关于签署合作协议的公告,公告称为进一步推动发展,兆易创新与合肥市产业投资控股有限公司于10月26日签署了《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工艺制程19nm存储器的12英寸晶圆存储器(含DRAM等)研发项目,项目预算约为180亿元人民币。目标是在2018年12月31日前研发成功,即实现产品良率不低于10%;并约定如果达产5年内(2013年之前),公司(或共同认可的第三方)定向收购合肥产投权益。目前合肥项目进展顺利、机台进厂及调试加班加点进行,有望顺利沿时间表推进。

DRAM赛道为什么更好?技术演进进入瓶颈期,技术摩尔定律演进红利变慢,合肥长鑫19nm为全球主流产品。如果一旦突破,后面开始对海外的替代,大家应该在过去很多产业led、苹果产业链、面板、通信产业等体会到中国速度。合肥长鑫一期投资500亿,总投资1540亿,一期产能对应150万片满产产能,对应满产产能以目前价格600亿左右。

图表 175: DRAM 弹性测算

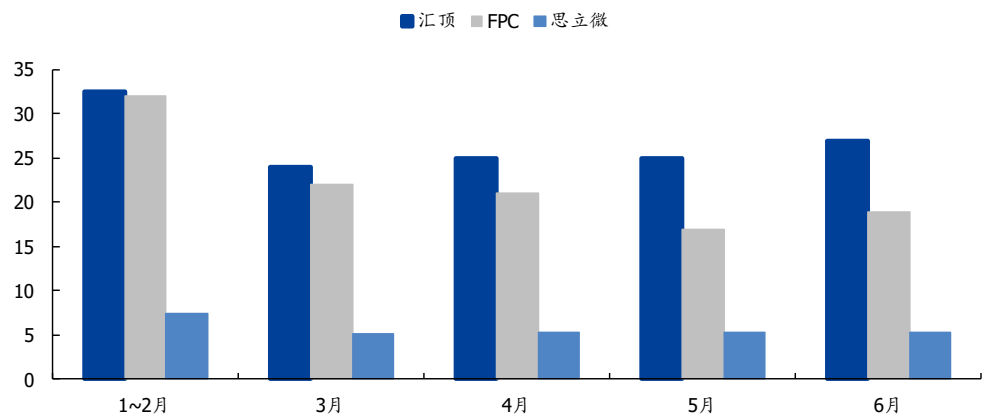
	悲观情况			中性情况			乐观情况		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
年初产能 (万片/月)	1	2	4	1	3	7	1	3	8
年底产能 (万片/月)	2	4	8	3	7	12.5	3	8	12.5
全年月均产能	1.2	3	6	1.5	5	9	1.8	5.5	10
全年销量(万片)	14.4	36	72	18	60	108	21.6	66	120
单片切割数	800	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
单颗 ASP (美金)	4	4	4	6	6	6	8	8	8
全年平均良率	30%	60%	80%	45%	80%	85%	50%	85%	90%
单片销售额 (美金)	960	2400	3200	2700	4800	5100	4000	6800	7200
全年营收 (万美金)	13824	86400	230400	48600	288000	550800	86400	448800	864000

资料来源: 国盛证券研究所测算, 2019-2021 年数据为根据不同假设产能进行测算

兆易创新于 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。思立微为国内市场领先的智能人机交互解决方案供应商, 产品以触控芯片和指纹芯片等新一代智能移动终端传感器 SoC 芯片为主。本次收购有助于兆易丰富芯片产品线, 拓展客户和供应商渠道, 在整体上形成完整系统解决方案。上海思立微将一定程度上补足兆易在传感器、信号处理、算法和人机交互方面的研发技术, 提升相关技术领域的产品化能力。

据旭日大数据统计, 2018 年上半年国内市场指纹芯片单月出货量排名中, 汇顶和 FPC 高居榜单前一二位, 思立微自进入品牌手机供应链之后, 出货量也迅速拉升, 紧追位列第三。

图表 176: 汇顶、FPC、思立微 2018 年上半年指纹芯片出货量 (kk)



资料来源: 旭日大数据、国盛证券研究所

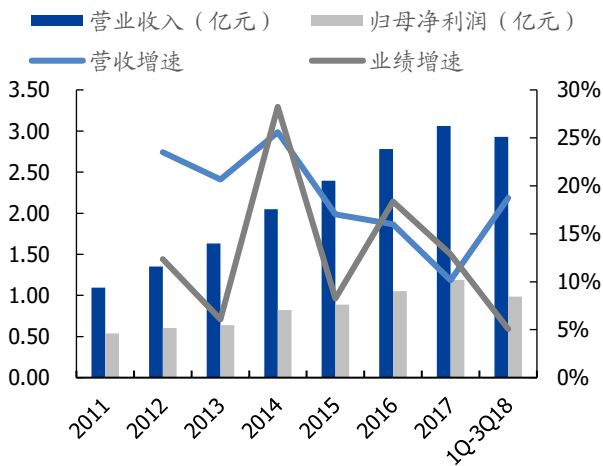
4.2.2 景嘉微: GPU 时代开启, 景嘉微大有可为

景嘉微是 A 股唯一 GPU 芯片设计公司, 2014 年成功研发第一代自主知识产权图形处理芯片 JM5400, 已成功运用在多个军用型号产品上。根据 JM5400 研发经验, 流片样品经过性能测试后, 再经过产品验证即宣告芯片研发取得成功。JM7200 芯片继承了 JM5400 芯片的高可靠、低功耗的优点, 性能得到了显著的提升, 不仅可以满足更高性能的嵌入式系统的要求, 还可用于台式计算机、笔记本计算机等桌面系统的显示要求。

公司下一代 GPU JM7200 流片、封装、测试、适配顺利，加速产业化应用！目前公司已与 CPU 厂商飞腾及操作系统厂商银河麒麟进行了技术适配，未来公司将加快推进与其他 CPU 厂商及操作系统厂商的适配，并根据不同应用市场，推出 JM7200 系列产品，以满足嵌入式图形显控领域及升级换代计算机等不同领域的应用需求。同时公司前期（9 月 8 日公告）已经开展与浪潮集团开启整机适配，在实现整机的研发及产业化，以及解决国产平台各关键软硬件兼容性不强问题，实现国产芯片适配两个领域展开合作。目前均进展顺利，有望加快在党政军领域桌面级产业化应用、逐步迎来订单释放。

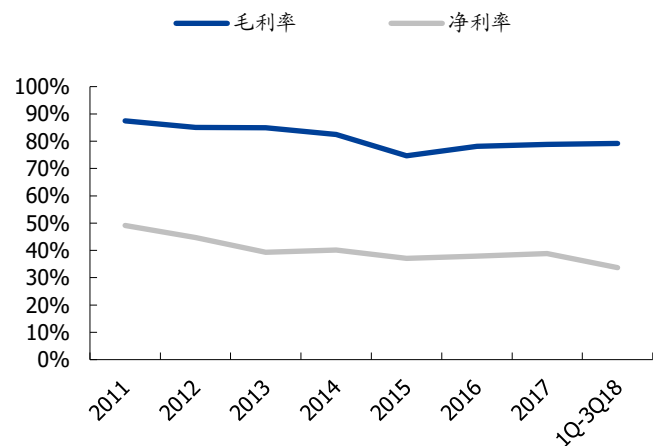
定增获批，抓住产业机遇加速发展。12 月 4 日，公司公告称定增项目获批，拟发行股份募集资金总额不超过 10.88 亿元，用于高性能 GPU 研发，以及 MCU、低功耗蓝牙、Type-C&PD 接口三类通用芯片项目，公司作为国内唯一完全自主研发 GPU 龙头，依托多年来 GPU 研发的深厚技术积累，不断加大投入，缩小与海外 GPU 市场的差距，抓紧人工智能及国产芯片发展机遇，同时通过通用芯片完善民用市场布局，有望实现进一步打开军用、民用市场空间。

图表 177: 景嘉微营收及归母净利润情况



资料来源: Wind、国盛证券研究所

图表 178: 景嘉微利润率情况



资料来源: Wind、国盛证券研究所

4.2.3 全志科技: 下游布局多元化, 语音交互前景乐观

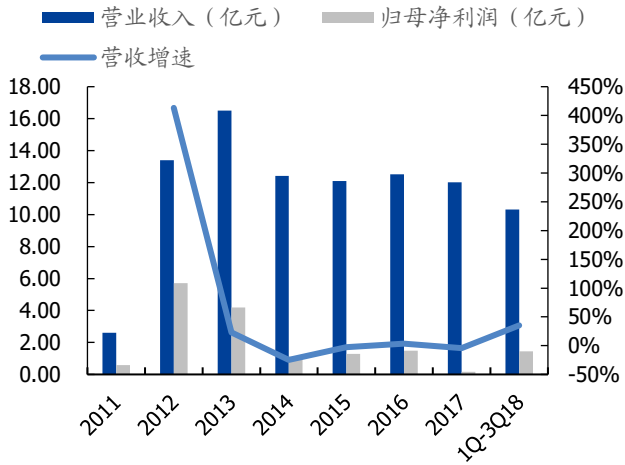
前景乐观, 语音交互多元化下游需求驱动公司稳定成长。公司目前的主营业务为系智能应用处理器 SoC、高性能模拟器件和无线互联芯片的研发与设计, 下游应用广泛。

- 智能音箱: 公司市场份额名列前茅, R 系列芯片进入多家音箱产品, 将充分受益于智能音箱市场持续渗透;
- 平板&OTT: 趋势维持稳定, 大客户战略持续执行;
- 汽车: 车规级芯片 T3 已经量产, T7 通过车规验证。
- 智能家居: 已为多款国内大品牌家电的语音模块供货, 随着消费者教育完成, 有望迎来订单快速释放。

关注公司车载前后装产品进展, 2018 CES 公司发布第一颗通过车规验证的座舱处理器 T7, 目标实现数字仪表盘、车载娱乐、360 环视等综合应用, 原有处理器 T3 前装已经在多家大品牌旗下车型量产, 后装有望提供套片解决方案, 前后装市场打开新一轮成长空间!

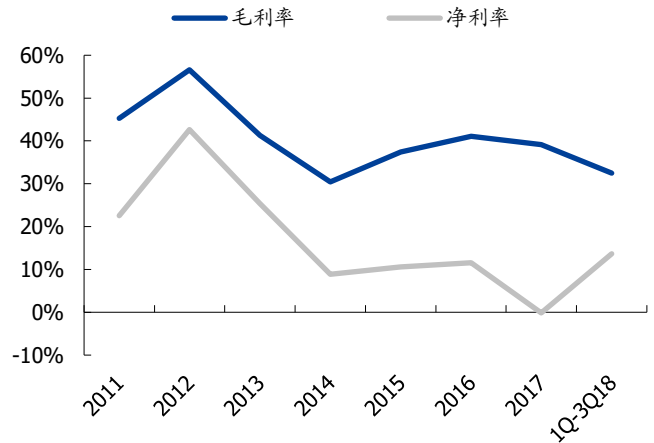
公司多年来深耕应用处理器及电源管理芯片设计, 多年耕耘覆盖智能硬件、专业视像、平板、车载以及无线互联多条产品线, 经过调整有望在主营业务回暖、费用率降低情况下迎来业绩释放, 建议重点关注!

图表 179: 全志科技营收及归母净利润情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 180: 全志科技利润率情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

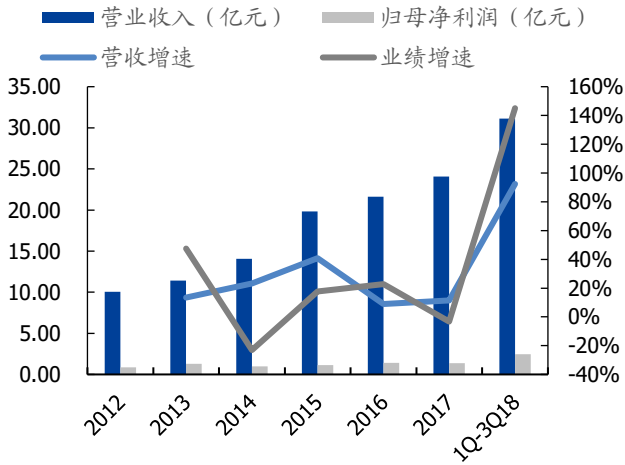
4.2.4 韦尔股份: 自研+分销双管齐下, 收购豪威进军 CIS 市场

外延并购快速成长, 收购豪威进军 CIS 市场。豪威是世界第三大 CIS 厂商。公司成立于 1995 年, 自成立以来, CMOS 传感器累计出货超过 65 亿颗。主要下游应用领域为手机、安防、汽车、医疗等新兴市场。手机市场地位稳固, 客户包括华为, 小米, OPPO, vivo 等知名厂商, 豪威手机市场份额全球第三, 仅次于索尼、三星。另外, 豪威在汽车、安防市场也做了充分的布局。受益于韦尔分销业务的客户积累, 本次收购有利于豪威进一步拓宽国内市场。

CIS 市场成长规模巨大, 汽车、安防和医疗等应用成为新动力。Yole Development 预计 16 至 22 年全球 CIS 市场复合年均增长率将保持在 10.50% 左右, 22 年将达到约 210 亿美元。智能手机是 CIS 的主要应用领域, 伴随着双摄、三摄渗透率的提高, 市场将会开启新的成像变革。中国产业信息网数据显示, 2015 至 2017 年中国双摄渗透率分别为 2%、5%、15%, 整体呈快速增长态势, 智研咨询预计 2020 年双摄渗透率将超 60%。在汽车领域, 受益于自动驾驶的普及, CIS 的需求将会进一步增加。在安防领域, 豪威独特的夜鹰 Nyxel 技术可以增加高达 3 倍的量子效率, 进而实现更清晰的成像。另外, 公司在 AR、医疗等领域也实现了新的突破。

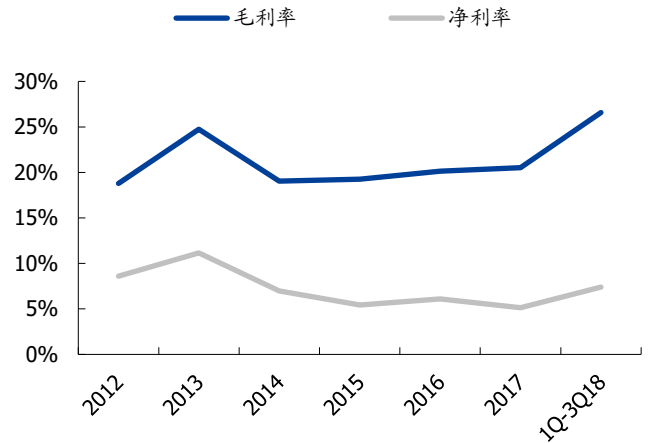
自研和分销两大业务相互协同, 促进公司业绩稳步增长。韦尔股份是国内少有的同时具备半导体产品设计和分销能力的公司。公司设计业务可以借助自身分销体系的渠道优势, 更全面地获取市场信息, 满足客户需求, 并且有针对性的占领相关细分市场。分销业务可以借助设计业务的技术优势, 向下游终端客户提供更好的解决方案及专业化指导, 进一步提高客户粘性。公司两大业务相互促进, 有着很好的协同作用。

图表 181: 韦尔股份营收及归母净利润情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 182: 韦尔股份利润率情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

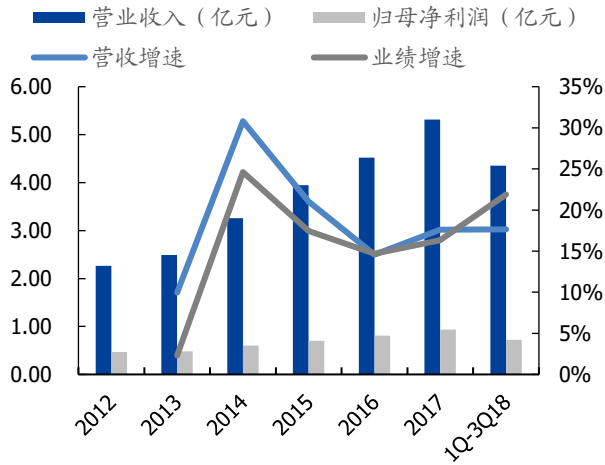
4.2.5 圣邦股份: 模拟芯片龙头, 国产替代深度受益

国内模拟芯片龙头厂商, 持续稳定成长。公司是中国第二大模拟集成电路企业, 专注于高性能、高品质模拟集成电路芯片设计及销售, 2017年出货芯片近18亿颗, 成长较为稳定; 研发费用占比达国际大厂水平, 研发转换形成良性循环, 年均推出新品约200款, 产品线不断完善, 部分产品性能达到国际领先水平, 客户覆盖面持续拓展, 战略布局新兴市场, 有望深度受益于国产替代进程。

公司收购钰泰股权, 迈出外延第一步。钰泰主要团队出身国际知名龙头模拟公司, 在电源类芯片积累深厚, 目前产品达百余种, 包括升压开关稳压器、降压开关稳压器、过压保护器、锂电池充电器、移动电源SOC、线性稳压器、LED驱动器及AC/DC控制器等, 应用于消费类电子及工业控制等领域。批量供应小米等业界知名客户。根据本次公告, 钰泰18年1-10月实现营收9696万元, 净利润2007万元, 本次收购部分股权对应估值P/S小于4倍(作为参考此前瑞萨收购IDT P/S为8倍)。且钰泰产品均集中在电源模拟芯片, 圣邦则以信号链见长、正加速切入电源类, 有望协同补强!

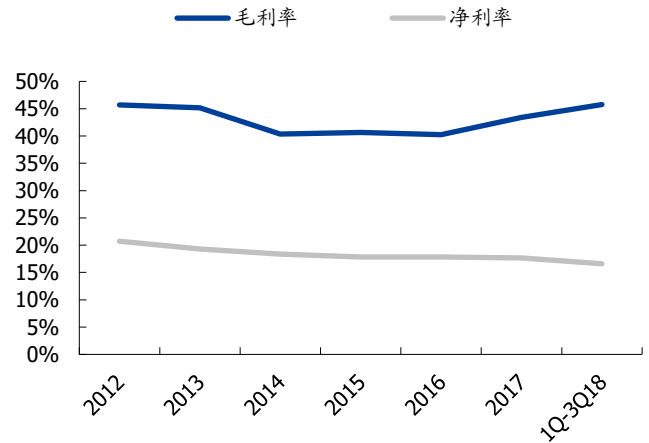
圣邦作为国产模拟芯片优质企业, 从“信号链+电源”持续拓展高性能运放、ADC、DAC市场。公司2017年推出了包括高性能运算放大器、HIFI音频放大器、模拟开关及接口电路等多款信号链产品; 2018年又将陆续推出ADC/DAC新品, 以低速应用为主, 下游市场主要为工业控制、医疗等领域。产品料号未来三年稳定增长。同时国内大客户导入加速, 优质团队持续引进补强业务版图。

图表 183: 圣邦股份营收及归母净利润情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 184: 圣邦股份利润率情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

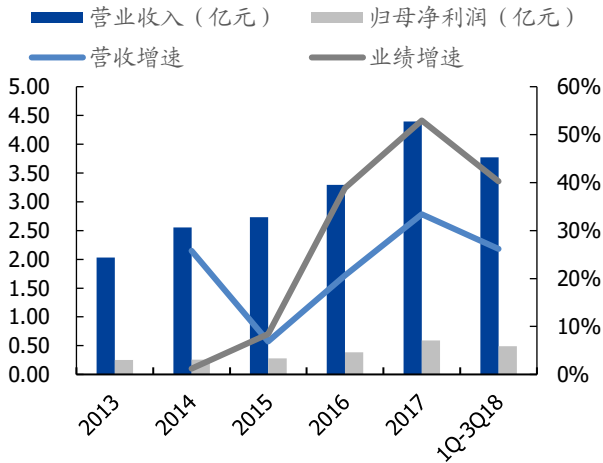
4.2.6 富满电子: 深耕模拟电路 20 年, 设计+封测整合优势凸显

富满电子深耕模拟电路芯片近 20 年。富满电子主要经营高性能模拟及数模混合集成电路的设计研发、封装、测试和销售,主要产品包括电源管理、LED 控制及驱动芯片、MOSFET 和各类 ASIC 等芯片,产品广泛应用于个人、家庭、汽车等终端电子产品中。公司成立于 2001 年,于 2017 年 7 月上市,公司深耕模拟电路近 20 年。在芯片设计的基础上,富满电子 2011 年通过投建封装测试厂向产业链的下游延伸。

研发+整合封测环节,有望提升公司盈利能力。公司积极研发,在持续提升 LED、电源管理芯片,中低压 MOSFET 市场份额的同时,不断开拓新的产品线,布局快速充电,无线充电等领域,未来有望成为公司增长的新动力。此外公司还向下整合产业链,整合封测环节,有效大幅降低封装成本提升盈利能力。2017 年公司募投 1.2 亿美元用于 LED 及电源管理芯片项目,预计 2020 年投产新增芯片产能 1 亿颗/月。

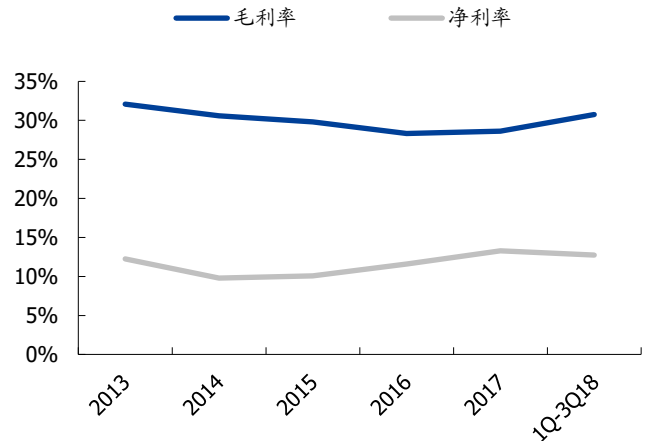
对比国内 LED 驱动芯片龙头晶丰明源,富满电子的优势在于产品结构丰富、设计+封测的产业链优势。富满在芯片设计基础上投建了自己的封装测试生产线,而晶丰采用的是 Fabless 经营模式,生产环节外包给通富微电、长电科技等封装厂生产。因此相比于晶丰的轻资产、灵活性高,富满由于拥有封装测试生产线,产业链厂,毛利率更高。2017 年富满毛利率为 36.4%,净利率为 13.3%;晶丰毛利率为 22.5%,净利率为 10.9%。富满盈利能力更强。

图表 185: 富满电子营收及归母净利润情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 186: 富满电子利润率情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

4.2.7 闻泰科技+安世半导体: 强强联手, 打造 5G+IoT+云的生态链

安世半导体: 全球功率半导体龙头供应商。安世集团前身为恩智浦的标准产品事业部, 2017 年初开始独立运营。安世半导体专注于分立器件、逻辑器件及 MOSFET 器件的设计、生产、销售, 其产品广泛应用于汽车、工业与能源、移动及可穿戴设备、消费及计算机等领域。从细分市场的全球排名看, 安世二极管和晶体管排名第一, 逻辑器件排名第二(仅次于 TI), ESD 保护器件排名第二, 小信号 MOSFET 排名第二, 汽车功率 MOSFETS 排名第二(仅次于 Infineon)。

供不应求, 功率半导体迎来景气周期。根据 Yole 统计 2017 年全球分立器件功率器件市场约为 154 亿美元, 其中 MOSFET 市场规模为 63 亿美元, 占比 41%; IGBT 市场为 10 亿美元, 占比 7%; 整流器市场为 33 亿美元, 占比 21%; 功率器件模组市场为 35 亿美元, 占比 23%。预计 2023 年全球功率分立器件市场约为 188 亿美元, 年复合增长率 CAGR 为 3.4%。供给端 8 寸晶圆设备停产, 限制产能释放。8 寸晶圆厂由于运行时间过长, 设备老旧, 同时 12 寸晶圆厂资本支出规模巨大, 部分厂商逐渐关闭 8 寸晶圆厂, 设备厂商也停止生产 8 寸设备。需求端汽车电子带来机遇。从 2001 年开始, 我国就开始研发电动汽车, 并推出一些列国家及地方政府配套政策支持新能源汽车的发展。根据英飞凌的统计, 一辆传统燃料汽车使用动力传统系统功率半导体器件为 17 美元, 而一辆纯电动汽车/混合动力汽车上功率半导体器件价值为 265 美元, 增加了近 15 倍。

强强联手, 与闻泰打造 5G+IoT+云的生态链。闻泰科技是全球领先的智能终端产品研发公司, 业务领域涵盖通讯终端 (4G/5G)、物联网 (IoT)、人工智能 (AI)、智能硬件、笔记本电脑、服务器、半导体等领域的研发设计和智能制造。收购完成后, 安世半导体将成为闻泰科技的重要供应商, 有利于推动闻泰科技进行产品创新和产品研发, 增强对产业链上游的控制力。目前安世半导体的主要客户在欧美等国, 其产品在汽车电子领域的占比较高, 目前正在手机、计算机、通讯等方面在积极开拓中国市场。闻泰科技将凭借其在手机、IOT、智能设备领域的客户资源和积累, 帮助安世半导体开拓中国市场, 将安世半导体的研发和产能落地到中国, 增加安世半导体对中国客户的产品供应能力, 并进一步挖掘安世半导体在消费电子领域的市场潜力。

图表 187: 闻泰科技借助安世半导体向产业链上游延伸



资料来源: 闻泰科技、国盛证券研究所

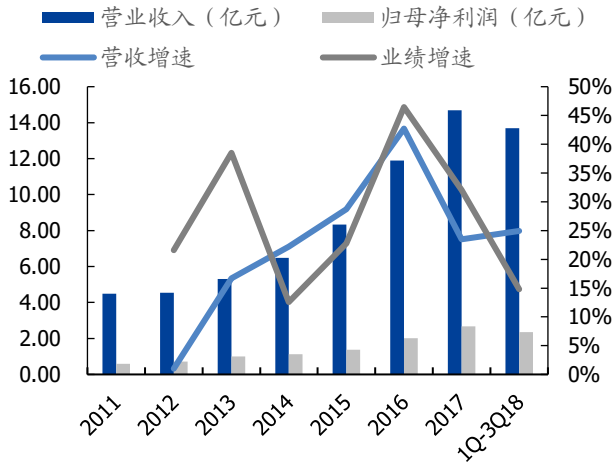
4.2.8 扬杰科技: 功率半导体领先者, 内生外延顺利推进

扬杰科技成立于 2006 年, 其业务继承于扬杰投资, 主要业务是经营如功率二极管、整流桥等电子元器件的研发、制造和销售。经过十多年的发展, 扬杰科技发展成为及晶圆、芯片设计封装、营销一体的 IDM 功率半导体公司, 目前拥有 3 寸、4 寸、5 寸、6 寸晶圆厂, 正在规划建设 8 寸晶圆厂。2016 年, 扬杰科技在中国功率半导体企业中排名第二, 仅次于老牌企业华微电子。

下游业务覆盖面广。在智能电表贴片式整流桥, 国内市场份额为 25% 占比第一。未来随着下游国内家电大厂对国产器件的准入, 扬杰科技有望进入白电黑电等家电变频领域, 预计在黑电领域能实现突破性的增长。

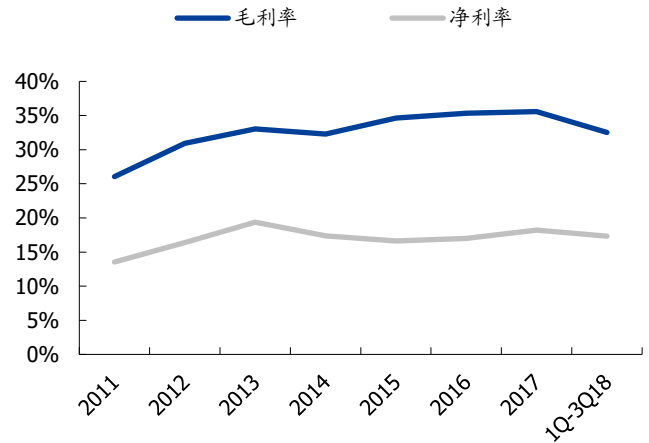
外延切入 6/8 寸 MOSEFT, 实现产品结构升级。2018 年一季度, 根据公告公司控股了原东光微电子宜兴 6 寸线, 是继公司 2015 年自建的第二条 6 寸线, 使得公司的更好地切入 MOSFET 和 IGBT 产品领域。

图表 188: 扬杰科技营收及归母净利润情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 189: 扬杰科技利润率情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

4.2.9 士兰微: A股 IDM 龙头厂商

公司成立于 1997 年, 主营业务包括集成电路、半导体分立器件、发光二极管 (LED) 三大类产品, 经过 20 余年深耕半导体行业, 公司已经从一家纯芯片设计公司发展成为目前国内为数不多的 IDM 公司, 陆续承担了国家科技重大专项“01 专项”和“02 专项”多个科研专题课题, 同时也是国家“910”工程的重要承担者。

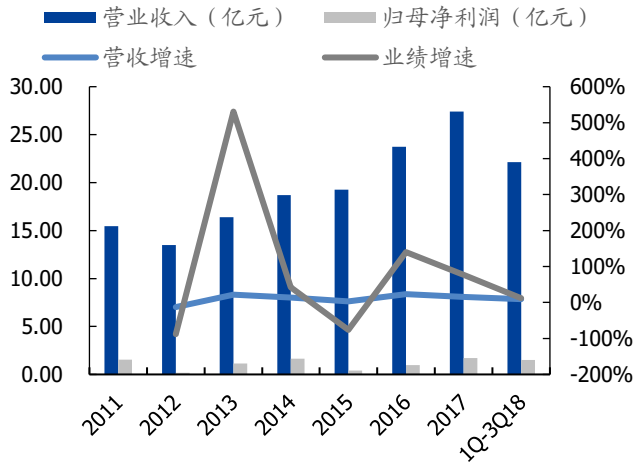
作为国内半导体 IDM 商业模式稀缺标的, 在国家对半导体产业大力扶持的战略背景下, 公司将成为国内半导体黄金十年的显著受益者, 在行业高景气的推动下实现持续快速增长。同时, 公司在产品布局上积极备战物联网, 迎接硬件领域下一波大机会的到来。

公司集成电路业务产品组合完善, 下游应用广泛, 主要产品包括 LED 驱动电路、IPM 智能功率模块、MCU、数字音视频电路、MEMS 传感器, 各大产品均维持了较快增长。

公司内生外延各项规划顺利推进, 持续打造研发制造一体化 IDM 龙头。2017 年年报显示, 士兰微将加快杭州士兰集昕 8 寸线产品技术平台的导入, 积极拓展产能, 积极推进厦门士兰集科 12 寸特色工艺半导体芯片制造生产线项目和厦门士兰明镓化合物半导体芯片制造生产线项目建设:

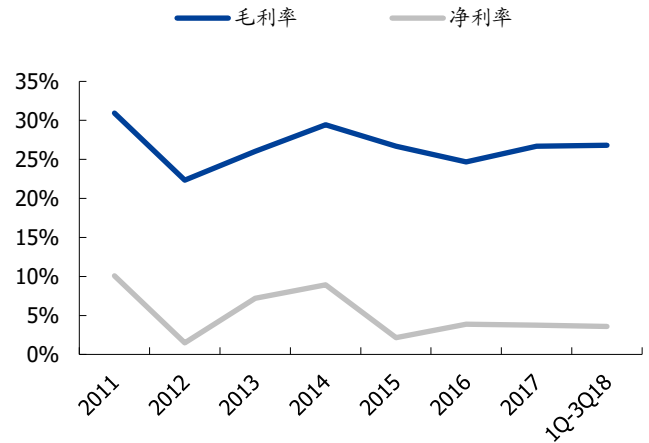
- 8 寸线: 17 年 3 月末, 产出第一片合格芯片; 6 月末, 投入量产; 12 月末, 实现月产 15000 片; 18 年一季度产能达 2 万片/月, 考虑到投片到封测的滞后性, 预计二季度起可实现 2 万片/月的产出; 年底产能目标为 4 万片/月, 未来每年实现 2 万片/月的产能提升。
- 12 寸线: 士兰集科 (公司持有 15% 股权) 将于厦门建设两条 12 寸 90-65nm 特色工艺芯片生产线, 预计年底动工, 目标 3 年内实现产出。
- 化合物半导体: 士兰明镓将于厦门建设一条 4/6 寸兼容先进化合物半导体器件生产线, 预期将为公司高端 LED 以及硅基氮化镓器件布局打下坚实基础。

图表 190: 士兰微营收及归母净利润情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 191: 士兰微利润率情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

4.2.10 三安光电: LED 龙头进军化合物半导体广阔市场

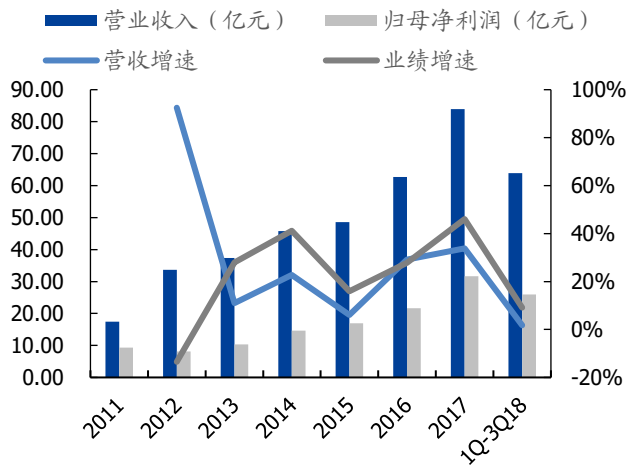
多年发展完善产业布局。三安光电主要从事全色系超高亮度 LED 外延片、芯片、化合物太阳能电池及 III-V 族化合物半导体等的研发、生产与销售。目前公司已经形成 LED 外延/芯片、化合物半导体、蓝宝石/碳化硅衬底以及车灯/LED 封装完备产业布局, 历经多年发展公司形成 8 大研发及生产基地。

产业基金持续入股, 国开行战略合作助力公司业务拓展。国家集成电路产业大基金入股三安光电, 将有利于为公司提供各种资源保障, 通过产业链整合、海内外并购, 进一步推动公司做大其 III-V 族化合物半导体业务, 加快国际化发展步伐和产业链一体化布局。2015 年三安集团将其持有的三安光电 2.17 亿股股份 (约占总股本的 9.07%) 转让给国家集成电路产业基金, 此后大基金持股持续提升至 4.6 亿股 (占比 11.3%)。

就公司微观主体而言, 一方面公司可见光得到迅速发展, LED 芯片产能不断扩大, LED 车灯业务进一步推进, mini LED 及 micro LED 新型显示技术打开长期成长空间; 另一方面公司大力推进化合物半导体业务的布局, 砷化镓 PA 和氮化镓电力电子集成芯片进入国内外客户验证, 进一步推进光通讯和滤波器业务布局。公司不断提升自身技术, 优化产品结构, 巩固自有知识产权保护, 完善配套, 严格管理, 使得公司盈利迅速提升。

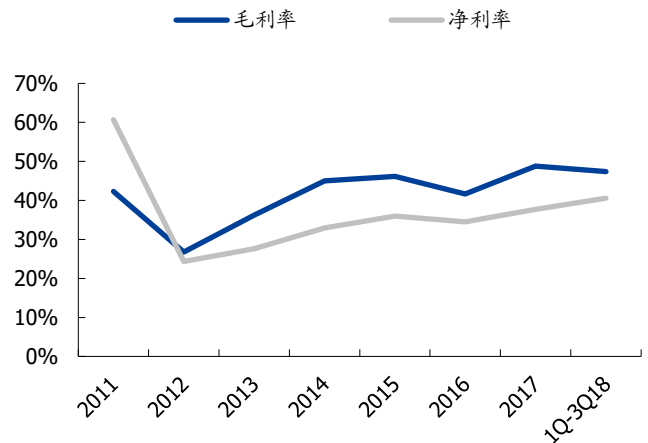
我们预计化合物半导体将是国家集成电路产业基金二期落地后重点发展方向, 三安光电作为 LED 芯片国际龙头, 依托 LED 外延、芯片工艺在 III-V 族化合物半导体布局深厚, 成立时间、规模及品质均为国内领先。333 亿元议案再度加码彰显公司决心, 未来将立足于 III-V 族化合物半导体材料的研发与应用, 以砷化镓、氮化镓、碳化硅、磷化铟等半导体新材料所涉及到的核心主业做大做强!

图表 192: 三安光电营收及归母净利润情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 193: 三安光电利润率情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

4.2.11 北方华创: 国产半导体设备平台型厂商, 订单释放业绩持续高增长

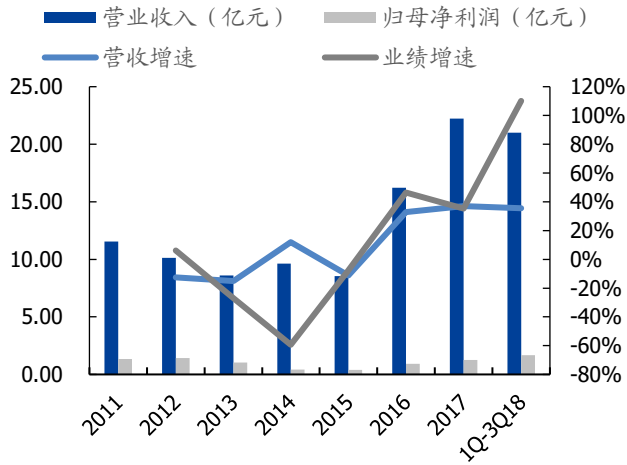
国产设备龙头, 北方华创关键领域卡位国内绝对领先。以 AMAT、ASML、LAM、TEL 为代表的欧美日厂商几乎占据垄断地位。2017 年国产半导体设备市占率仅为 16%, 自给率严重不足。目前仅有上海微电子、北方华创、中微半导体、沈阳拓荆、盛美、华海清科、睿励、京仪等在相关领域卡位研发, 其中北方华创在 CVD、PVD、硅刻蚀、氧化/退火、单片清洗等关键领域卡位国内绝对领先, 有望率先突破。

国产化半导体设备东风至, 北方华创持续收益。北方华创为国内半导体设备龙头, 产品几乎覆盖整个前道工艺, 未来替代空间巨大。在最近交流下来, 北方华创产品在多晶硅刻蚀、PVD、单片退火、立体氧化炉及清洗设备以及达到 28nm 制程要求, 17 年累计流片量大幅提升! 且部分细分领域 14nm 目前已经开始验证。随着国内中芯国际 (天津深圳 8 寸扩产, 北京 B2/B3)、长江存储、合肥长鑫、华虹半导体 (12 寸无锡) 等项目持续落地、扩产, 公司在硅刻蚀、PVD、清洗、氧化炉等领域陆续取得订单或者成为 baseline, 未来 3 年有望继续迎来放量!

受益订单释放业绩持续高增长, 多项指标反应在手订单充沛。2018 年前三季度实现营收 21.01 亿元, 同比+35.59%; 实现归母净利润 1.69 亿元, 同比+110.12% (半年报指引 +80%~+130%, 略高于中值), 符合市场预期。预收账款、存货情况等多项指标反应公司在手订单充沛, 四季度有望继续确认维持高增速。

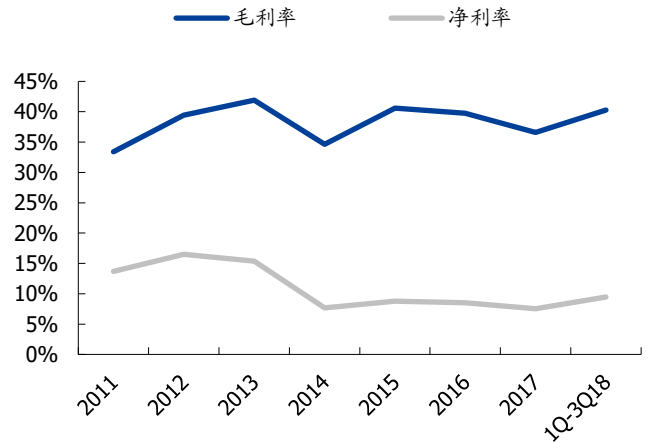
后续设备重要看点: 1、刻蚀设备: STI Etch; Poly Etch; Al Pad Etch; HM Etch; 2、薄膜沉积类设备: CuBS PVD; Al PVD; (在 SMIC、长存等 Fab 验证, Al PVD 已量产) 3、退火类设备: LPCVD; Anneal (与 SMIC 合作开发); Oxidation;

图表 194: 北方华创营收及归母净利润情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 195: 北方华创利润率情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

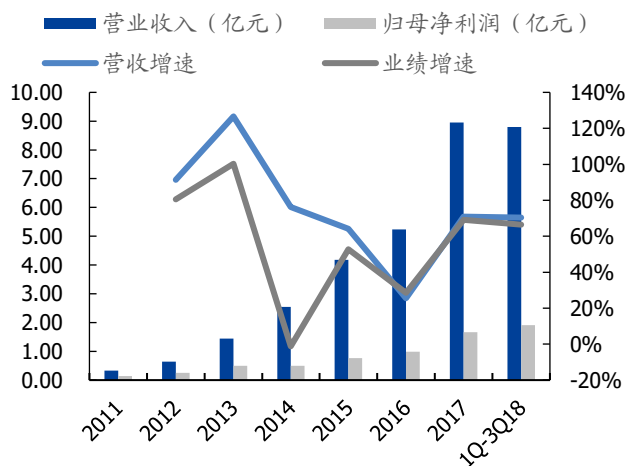
4.2.12 精测电子: 检测设备大厂, 换挡半导体后续空间巨大

AOI 和模组检测价值量更高 Cell 段比重逐渐加大。此次 AOI 大增主要是订单逐渐从 Module 段向 Cell 段比例加大, 从公司此前 Q2 来看陆续中标京东方/华星光电宏观缺陷检查机、手动模组测试机、模组检查机等中前道市场逐步打开, 验证前期从 Module 到 Cell 制程再到 Array 前道制程空间成长逻辑。

OLED 检测设备大增 266%。根据中标数据, 公司 OLED 主要是京东方和武汉华星光电等对宏观缺陷检查机、老化设备、半自动外部补偿设备等陆续中标, 但总体 0.77 亿, 市占率 1%, 同比增长 266%, 有望进入成长元年后续空间巨大。

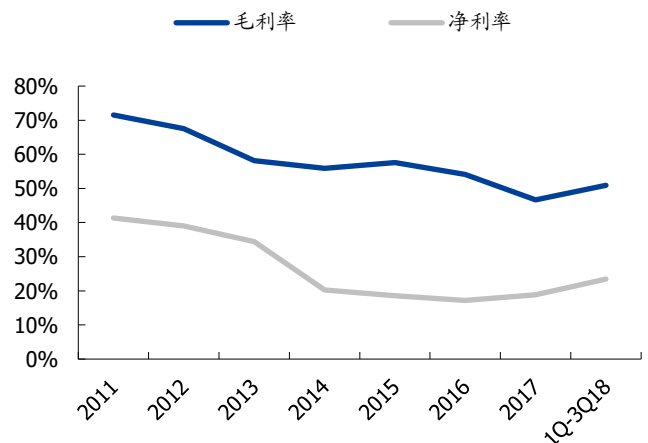
半导体检测设备 2 家公司进展顺利, 有望取得实质性突破。看好公司从制程中后端到前端检测、从 LCD 到 OLED 设备检测、从面板设备到半导体设备检测等成长路径复制国外优质厂商成长。

图表 196: 精测电子营收及归母净利润情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 197: 精测电子利润率情况



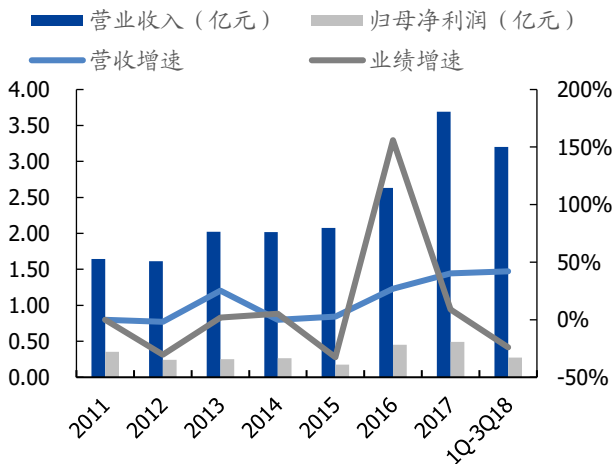
资料来源: Wind, 国盛证券研究所

4.2.13 至纯科技: 半导体湿法刻蚀设备龙头, 开创“芯”篇章

至纯科技为高纯工艺设备系统的提供者。至纯科技业务为电子、生物医药等行业的先进制造企业提供配套的高纯工艺系统与高纯工艺设备，主要以控制生产工艺中的不纯物为核心，涉及的行业主要包括泛半导体产业（集成电路、MEMS、面板显示、光伏、LED）、光纤、生物制药和食品饮料等行业。

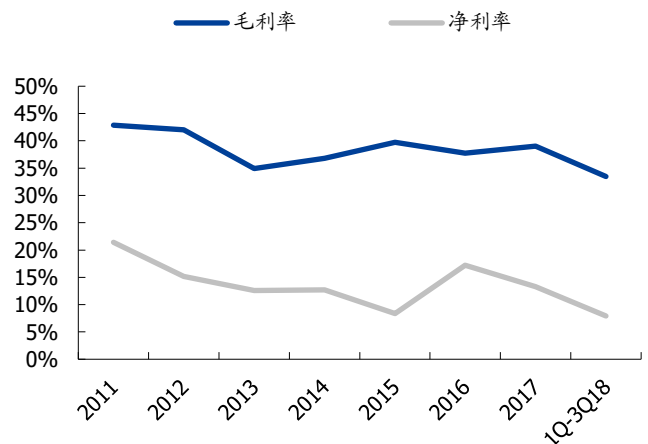
公司换挡半导体，增长实现新旧动能转换。公司早期，在2011-2012年，应收占比最大的是光伏业务，但随着下游光伏行业遭遇产能过剩，光伏业务开始缩小。2013-2015年，医药领域的营收开始成为公司的增长点，占比均在40%以上。到了2016年，公司业务开始转移到半导体。2016年半导体营收为1.31亿元，同比增长554%，成功的实现新旧动能转换。

图表 198: 至纯科技营收及归母净利润情况



资料来源: Wind、国盛证券研究所

图表 199: 至纯科技利润率情况



资料来源: Wind、国盛证券研究所

4.2.14 长川科技: 整合优质设备标的 STI, 后续有望迎来强协同

公司拟以发行股份方式，以 30.17 元发行价作价 5.45 亿元购买国家产业基金、天堂硅谷以及上海装备合计持有长新投资 90% 的股份（经营主体为设备公司 STI，对应交易价格 4.9 亿元）。

另注：在此前 ASTI 与浦东科投交易 STI 的方案中业绩承诺为 2018 年与 2019 年税前利润总额不少于 1700 万新元（1:5 汇率下对应 8500 万人民币），若平均每年 4250 万元则对应 PE 为 12.8 倍。

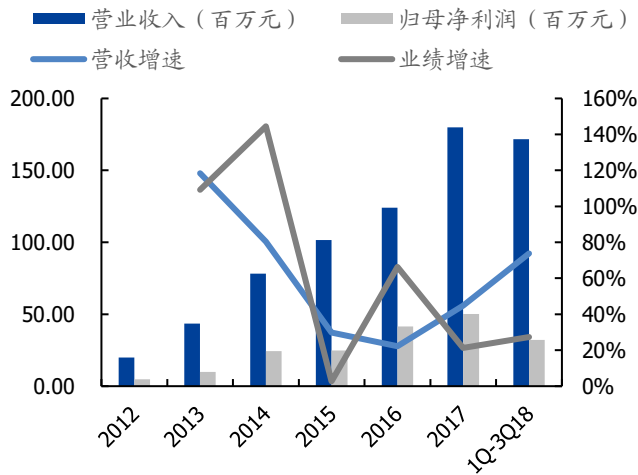
长新投资经营主体 STI 前身为德州仪器质量保证和过程自动化中心两个业务部门与 Telford 设备部门合并而成，1998 年通过重组并入 ASTI 旗下。目前标的主要产品为光学检测、分选、编带等功能的集成电路封装检测设备，核心竞争力为 2D/3D 高精度光学检测技术（AOI），主要产品包括转塔式测编一体机、平移式测编一体机、膜框架测编一体机和晶圆光学检测机。

整合顺利后封测设备产线越发全面，国内重点客户有望加速突破。长川科技本部生产的测试机包括大功率测试机（CTT 系列）、模拟/数模混合测试机（CTA 系列）等；分选机包括重力下滑式分选机、平移式分选机等。目前，公司生产的集成电路测试机和分选机产品已获得长电科技、华天科技、通富微电、士兰微、华润微电子、日月光等多个一流集成电路企业的使用和认可。标的公司 STI 目前前五大客户为德州仪器、PREMTEK、美光、安靠以及 Sandisk，未来有望加速突破国内客户。

封测龙头企业新一轮资本投入周期开启，长川科技有望直接受益。随着 2018 年-2022 年大陆 FAB 建厂、扩产潮来临，配套封测龙头开启新一轮扩张周期，典型包括通富微电在

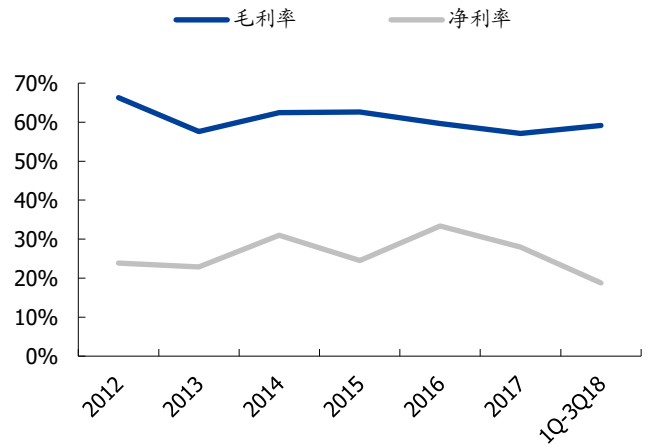
合肥、厦门的配套规划，华天科技此前周公告的 80 亿南京扩产项目，未来大陆存储芯片、先进制程、特色工艺的产能释放将直接带动封测设备需求高速增长，从占比来看分选+测试设备在采购金额中占比约为 12%-15%，长川科技作为国内测试设备领先厂商有望直接受益！顺利整合 STI 后有望在产品、销售渠道、研发各方面迎来强协同！

图表 200: 长川科技营收及归母净利润情况



资料来源: Wind、国盛证券研究所

图表 201: 长川科技利润率情况



资料来源: Wind、国盛证券研究所

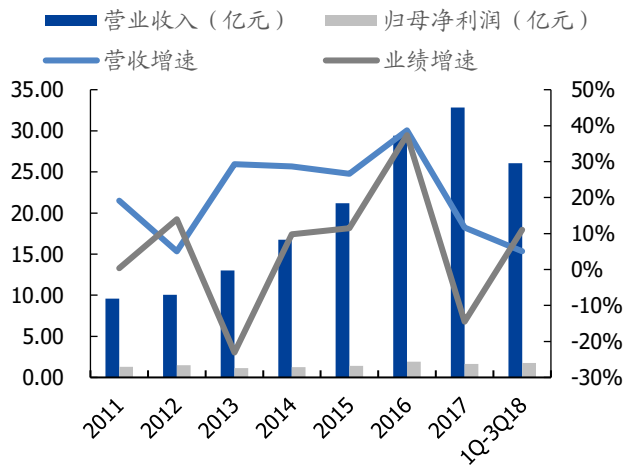
4.2.15 兴森科技: 拐点已至, 老牌 PCB 联合新星半导体双剑合璧

5 年磨一剑, IC 载板迎曙光。 IC 载板领域因为其业务门槛极高, 自我突破的背后是长达 5 年的持续投入及亏损。但随着公司完成各大主流客户的认证并进入稳定供货周期后, 公司在 2018 年的产线已达成满产状态, 且长期保持着高良率水准, 而对 IC 载板的扩产计划也一并进行着。公司于 2018 年 8 月公告 IC 载板扩产计划, 届时可将 IC 载板产能由原来的 10000 平米/月增加至 18000 平米/月, 应对 IC 载板 60 至 70 亿美元的市场, 实现其对国内 IC 载板领域的突破。

PCB 样板持续扩张, 下游医疗工控市场巨大。 公司 PCB 行业深耕多年, 专业从事 PCB 样板制造。近年来不断调整其 PCB 工厂, 辅以投资扩产 19 年产能将有较大提升。通过下游应用市场的拓展, 预计公司在宜兴厂具备 10% 的增长并实现盈利、兴森快捷新增产能年中实现投产, 公司在 PCB 样板领域的霸主地位将继续保持。

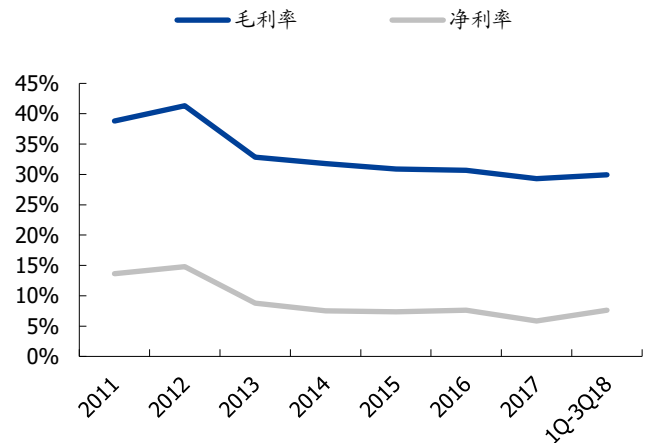
国内国外双剑合一, 半导体测试板已成型。 公司前些年收购 Harbor 和设立上海泽丰, 在晶圆测试及芯片测试环节双管齐下。公司近年对 Harbor 进行从采购到经营以及管理上的调整的同时计提其 2600 万商誉, 而上海泽丰在于国内大客户合作, 甩开国内测试公司, 50% 的增长可预见, 上海泽丰加 Harbor 帮助公司从方案设计公司向全系统解决方案企业方向发展。

图表 202: 兴森科技营收及归母净利润情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 203: 兴森科技利润率情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

4.2.16 晶瑞股份: 国产微电子化学品龙头, 核心关键产品不断突破

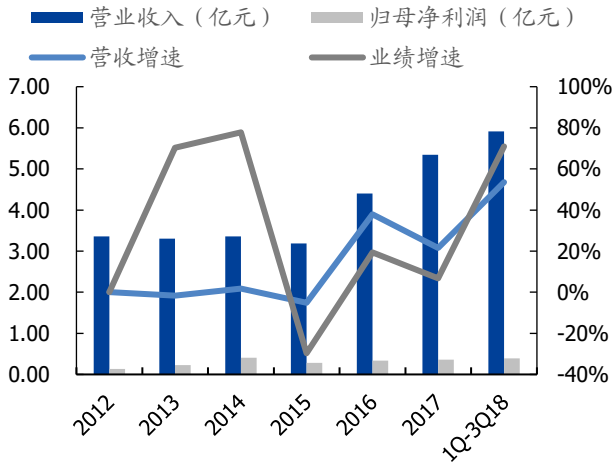
多年专注微电子化学品, 业绩迎来高速增长。2018Q3 公司实现营收 2.24 亿元, 同比增长 59.0%, 环比增长 9.7%; 归母净利润为 1551 万元, 同比增长 77.3%, 环比增长 6.0%。晶瑞股份经过十数年深耕, 目前产品包括超净高纯试剂、光刻胶、功能性材料和锂电池粘结剂四大类微电子化学品, 为国内电子化学品龙头。2017 年外延并购苏州瑞红并增资江苏阳恒, 业绩得到快速增长。

公司毛利率、净利率稳中有进。2018Q3 公司毛利率为 30.05%, 同比增加 1.3pct, 环比增加 0.8pct; 净利率为 8.48%, 同比下降 0.9pct, 环比增加 1.3pct。主要原因是 Q3 上游双氧水等原材料价格有所下降, 同时公司对期间费用实行了控制, 三项费用率保持稳定。

公司双氧水已达到国际最高纯度 G5 水平, 成功突破国际垄断, 产品水平可控制在 5PPT 以下, 目前在华虹、中芯国际等下游上线评估、验厂审核顺利进展中。此外公司依托下属子公司年产 30 万吨的优质工业硫酸原材料优势, 并结合从三菱化学引入电子级硫酸先进制造技术, 投资建设年产 9 万吨/年的电子级硫酸项目, 有望建成后年放量。双氧水与硫酸是晶圆制造过程中消耗量最大的两类超净高纯试剂, 公司“双氧水+硫酸”战略布局, 将充分受益于国内晶圆厂建厂潮。

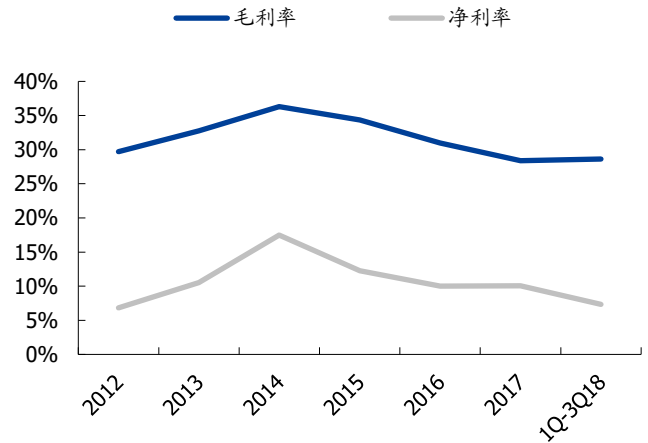
同时 i 线光刻胶顺利通过 02 专项验收。通过收购日本瑞翁、丸红手中瑞红股权, 目前苏州瑞红已成为公司全资子公司。瑞红光刻胶主要为半导体用光刻胶和平板显示用光刻胶, 包括紫外负型光刻胶和宽谱正胶及部分 g 线、i 线正胶等高端产品, 并且还承担了国家重大科技项目 02 专项“i 线光刻胶产品开发及产业化”项目, 近期顺利通过验收, 率先实现 i 线光刻胶的量产, 可以实现 0.35um 的分辨率, 在天津中芯、扬杰科技等知名半导体厂通过单项测试和分片测试, 取得了客户的产品认证。此外, 鉴于高端光刻胶仍为国际大厂所垄断, 公司高度关注 248nm、193nm 领域, 积极研发储备进行技术突破!

图表 204: 晶瑞股份营收及归母净利润情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 205: 晶瑞股份利润率情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

4.2.17 中环股份: 收购国电光伏, 高度契合双产业链布局

国内半导体材料产业龙头企业。中环股份成立于 1999 年, 致力于半导体节能和新能源两大产业, 主导产品半导体区熔单晶-硅片综合实力全国第 1, 全球前 3, 国内市占率超过 75%, 全球市占率 18%; 太阳能高效硅片光电转换效率全球第 1; 太阳能高效单晶硅片市场占有率全球第 1。公司光伏硅单晶研发水平全球领先, 先后开发了具有自主知识产权且转换效率大于 23% 的高效 N 型 DW 硅片和转换效率 25%、‘零衰减’的 CFZ-DW(直拉区熔)硅片。

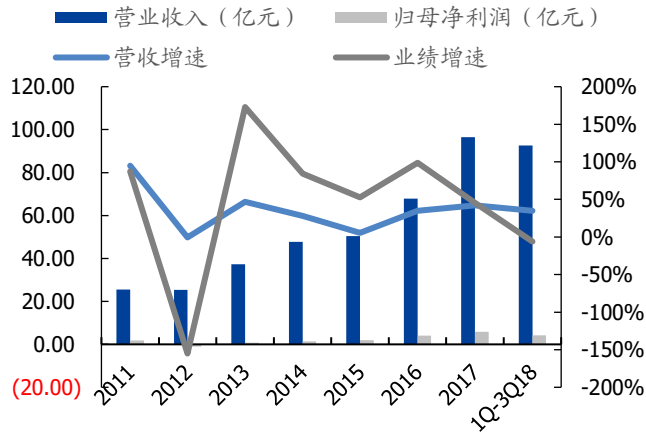
2012 年起, 公司携手苹果、SunPower 及内蒙古、四川当地优势企业, 利用丰富的太阳能资源和双方多项具有全球领先水平的技术, 采用集本地化系统制造和电站开发于一体的商务模式, 在内蒙古和四川分别开发建设 7.5GW 和 3GW 光伏电站综合项目, 辐射全国并共同开发全球市场。

2015 年 5 月, 公司公告与与有研总院、晶盛机电签署了《半导体硅材料产业战略合作协议》, 三方拟组建合资公司, 合作半层体硅材料项目。此次合作推动了公司 8 英寸以上单晶项目发展, 加强了公司在半导体硅材料领域的领先地位。

与扬杰科技合资投资建设宜兴封装基地。2018 年 6 月公司与扬杰科技、宜兴经济技术开发区签订合作框架协议, 公司与扬杰科技在宜兴成立合资公司, 持股 40%, 负责封装基地的建设和运营, 总投资规模约 10 亿元, 本次合作有望增强公司半导体器件业务实力, 提升产业整体竞争力。

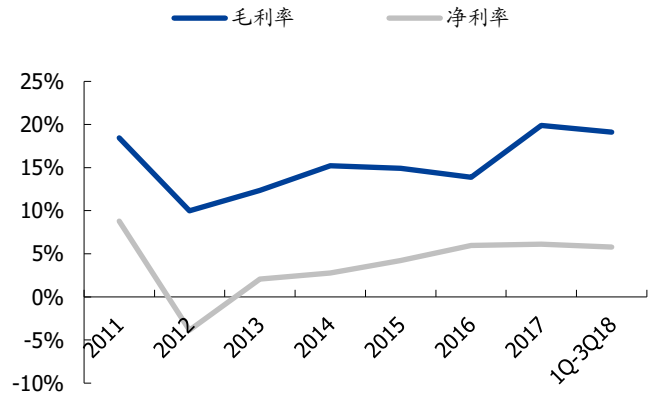
收购国电光伏 90% 股权, 高度契合双产业链布局。2018 年 7 月公司成功以 6.59 亿元收购国电光伏 90% 股权, 同时向包括中环集团在内的不超过 10 名特定投资者发行股份募集配套资金, 用于国电光伏厂房及公辅设施的修复与维护, 以及相关费用。国电光伏背靠国电集团, 曾是全球较大的太阳能 EPC 总承包公司, 具备较强的市场影响力。本次交易包括国电光伏宜兴基地内的土地 1316 亩, 还包括房屋、道路等大量资产, 收购后中环股份将大大加强半导体和光伏产业重镇无锡的战略布局, 与公司的双产业链高度契合, 并将进一步扩充产能, 在与单晶龙头隆基的竞争提升竞争力。

图表 206: 中环股份营收及归母净利润情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 207: 中环股份利润率情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

4.2.18 江丰电子: 靶材龙头, 关键技术不断突破

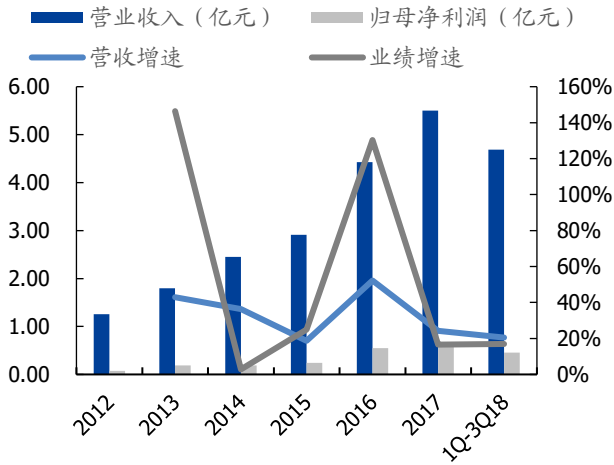
公司是国内高纯溅射靶材龙头企业, 主要产品包括钽靶、铝靶、钛靶、钨钛靶以及 LCD 用碳纤维支撑, 到了美、日跨国公司的垄断, 产品成功进入台积电、联电、中芯国际、华虹等知名厂商供应链, 广泛应用于半导体、平板显示、光伏领域。

四大产品线全线增长。分产品来看, 公司 4 大产品线收入已连续多年增长。2017 年, 钽靶收入 1.46 亿元, 同比增长 23.01%, 占收入比达 26%; 铝靶收入 1.42 亿元, 同比增长 35.64, 占收入比重 26%; 钛靶收入 9679 万元, 同比增长 28.60%, 占收入比重 18%; LCD 用碳纤维支撑收入 6797 万元, 同比增长 7.27%, 占收入比重 12%。

公司研发投入持续增长, 关键技术不断突破。公司高度重视技术研发, 研发投入逐年增长, 2017 年研发费用 3249 万元, 同比增长 20.85%。在高研发投入下, 公司不断突破 CFRP、CMP、28-14nm 等各类产品之关键技术:

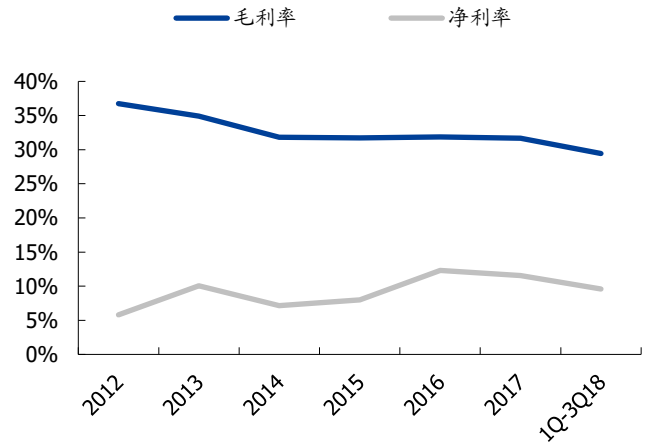
- 公司掌握了 CFRP 之总工艺, 已于 2017 年下半年开始批量生产, 并向平板显示器生产商批量供货;
- 公司引进相关技术人才, 开发 PVD、CMP 用保持环、抛光垫等零部件, 目前保持环、抛光垫已取得量产订单, CMP 产品也获得了国产订单;
- 公司持续攻克 28-14nm 技术解读用钽靶、钛靶相关技术, 部分产品已在客户端量产, 16nm 用钽环已量产, 14nm 用钛靶也已开始客户认证流程。

图表 208: 江丰电子营收及归母净利润情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 209: 江丰电子利润率情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

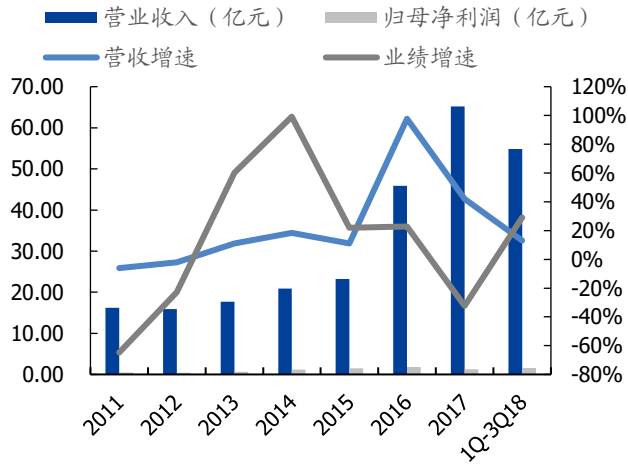
4.2.19 通富微电: 三大市场共同增长, 六大厂区逐步迎来释放期

前瞻布局合肥、厦门产业重镇, 六大厂区逐步迎来释放期。通富微电拥有总部崇川工厂、苏通工厂、合肥通富微电子有限公司(合肥通富)、苏州通富超威半导体有限公司(TF-AMD 苏州)、TF AMD Microelectronics (Penang) Sdn. Bhd. (TF-AMD 槟城) 以及在建的厦门通富微电子有限公司(厦门通富)六大生产基地。公司目前的封装技术包括 Bumping、WLCSP、FC、BGA、SiP 等先进封装技术, QFN、QFP 等传统封装技术以及汽车电子产品、MEMS 等封装技术。目前全球前 10 大 FABLESS 有 5 家成为其客户, 包括 AMD、MTK、ST、TI、英飞凌等优质龙头。

三大市场共同增长, 业务规模稳步提升。2017 年年报显示, 在 2016 年高速增长的基础上, 继续取得较大幅度增长; 2017 年, 未合并通富超威苏州、通富超威槟城的销售收入 35.64 亿元, 同比增长 25.05%; 合并通富超威苏州、通富超威槟城的销售收入达到 65.19 亿元, 较 2016 年增长 41.98%。**1、三大市场共同增长。**亚太市场销售额同比增长 33%, 占销售总额的 19%; 欧美市场销售额同比增长 15%, 占销售总额的 64%; 国内市场销售额同比增长 60%, 占销售总额的 17%。**2、产品销售业绩方面, 新老产品全面增长。**BGA、FC、WLP 产品增速分别达到 40%、30%、53%; 传统产品在基数大的情况下仍有可喜的增长, 其中, QFP 产品增速达 44%。**3、市场拓展方面, 客户结构更加完善, 各区域深挖重点客户、开发新客户。**主要应用领域及终端市场为无线充电、高速光模块、Wifi、指纹识别、4G PA、SSD 主控芯片、通用模拟、触控、高性能计算、安防监控主芯片、AMOLED 驱动等。大基金承接日方股东富士通股份, 后续合肥基地有望承担起存储及驱动芯片领域封装重任。

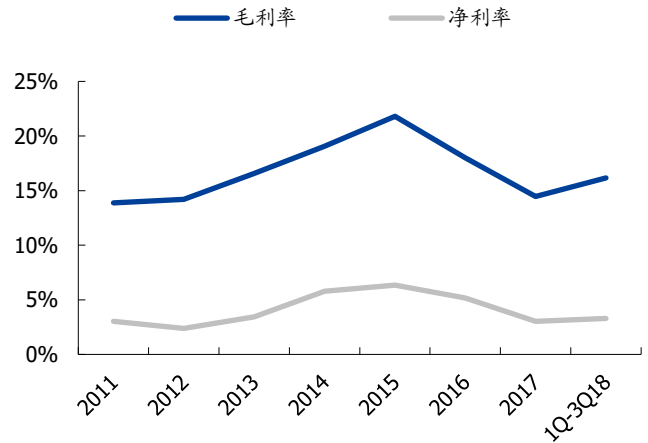
积极新建产能, 业务稳健增长。崇川厂全面覆盖中低端产品, 生产效率不断得到提升, 18 年切入矿机业务产品结构提升; 苏通厂定位崇川厂中高端产品的转移; 合肥厂谋求未来存储器及驱动芯片封装的强力驱动。通富超威苏州、通富超威槟城积极应对 AMD 订单, 成功开发了 7nm wafer node 技术, 多项新产品成功量产, 同时导入多家知名新客户。随着先进封装渗透率提升、AMD 客户导入以及未来募投产能释放, 公司未来业绩有望持续增长。

图表 210: 通富微电营收及归母净利润情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 211: 通富微电利润率情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

4.2.20 晶方科技: 外延更进一步, 光学能力协同补强

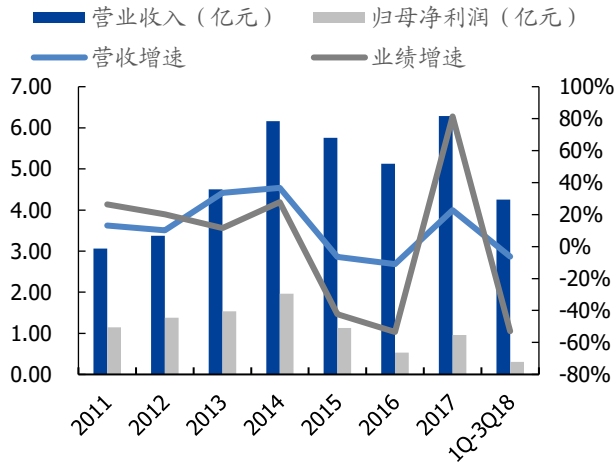
晶方科技持续专注于传感器领域的先进封装业务, 重点关注公司在光学工艺领域拓展。目前公司已经具备了 8 英寸、12 英寸晶圆级芯片尺寸封装技术规模量产封装能力, 成为全球晶圆级芯片尺寸封装服务的主要提供者与技术引领者。其封装产品主要包括影像传感器芯片、生物身份识别芯片、微机电系统芯片 (MEMS), 环境光感应芯片、医疗电子器件、射频芯片等, 产品广泛应用于汽车电子、消费电子、通信和医疗等诸多高增长领域。主要客户包括格科微、SK Hynix、豪威科技等。

公司外延更进一步, 光学能力协同补强。Anteryon 前身是荷兰飞利浦的光学电子事业部, 2006 年从飞利浦分拆成立, 目前主要业务包括光电方案及晶圆级镜头, 核心客户包括包括 ASML、Sick AG、Hilti、莱卡、Valeo 等优质国际龙头, 产品包括微型镜头, 衍射器件, 微阵列和折叠光路, 在荷兰的晶圆级镜头量产产线可设计制造 WLO 以及 DOE, 棱镜, 折叠光路等光学组件产品, 本次外延后有望与晶方主业系统并进, 大幅补强光学能力!

目前晶方科技本部同时具备 8 寸、12 寸晶圆级芯片尺寸封装技术规模量产封装能力, CIS 方面自主开发针对高像素产品的先进封装技术 (TSV/FAN OUT/SIP)。同时指纹识别与 MEMS 封装领域也拓展开发出“去基板+TSV”与正压型气密性晶圆级键合等技术, 出货稳定。重点关注公司传统业务份额提升、安防业务以及 Fan-out 新技术放量!

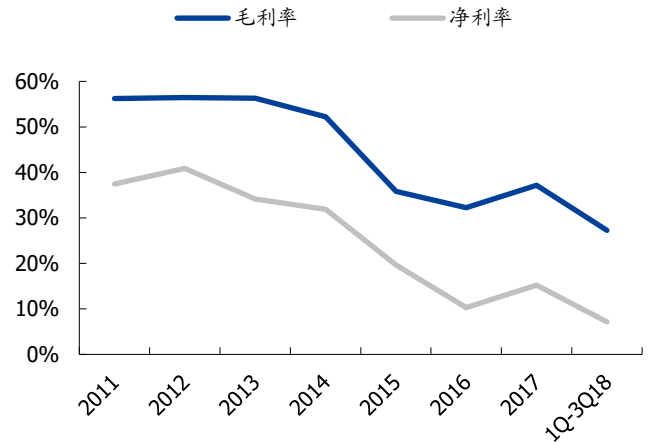
我们认为未来公司新的增长点在于 3D sensing 与汽车级 CIS 两大领域。我们此前多次强调 3D sensing 核心工艺难点在于 VCSEL/EEL 激光器和 WLO/DOE 相关工艺两大领域, 目前 DOE 堆叠与切割主要由精材科技完成 (pattern 和 ITO 分别由台积电、采钰完成), 此外奇景光电与 AMS 在 WLO 工艺具有领先地位。晶方科技深耕 WLCSP 领域十余年, 掌握大量 WLO/DOE 相关工艺 know-how, 我们认为今明两年公司这一领域产业化有望推进, 我们将密切跟踪进展! 此外公司在汽车级 CIS 领域布局已久, 与 sony、on semi、OV 等客户已经陆续开展验证、出货, 随着车载摄像头加速渗透, 汽车级 CIS 业务有望迎来突破。

图表 212: 晶方科技营收及归母净利润情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 213: 晶方科技利润率情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

风险提示

外部环境边际恶化: 国内公司相关设备、材料等供应环节对进口依赖仍然较大, 若外部环境出现边界化, 则将对国内相关公司的日常生产经营、产品研发带来相当的不确定性风险。

下游需求增长不及预期: 半导体行业受下游需求影响较大, 若下游需求出现剧烈波动, 将显著影响相关半导体公司盈利能力。

国产替代进程不及预期: 半导体行业属于资本、技术及智力密集型行业, 若国内公司不能正确判断未来产品及市场的发展趋势, 不能及时掌控行业关键技术的发展动态, 不能坚持技术创新或技术创新不能满足市场需求, 将存在技术创新迟滞、竞争能力下降的风险。在各类产品的研发中将面临较多的技术创新挑战, 若相关研发团队不能完善有效的解决新产品研发过程中面对的各项研发难点, 则可能存在产品开发失败的风险。

测算以及拆分数据存在一定误差: 文中关于产品出货量、行业市场空间、公司预期业绩的测算均是基于特定假设, 存在一定误差。

免责声明

国盛证券有限责任公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，但本公司及其研究人员对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，可能会随时调整。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，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，但本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。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。

投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有本报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。

本报告版权归“国盛证券有限责任公司”所有。未经事先本公司书面授权，任何机构或个人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。任何机构或个人如引用、刊发本报告，需注明出处为“国盛证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的任何观点均精准地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法，结论不受任何第三方的授意或影响。我们所得报酬的任何部分无论是在过去、现在及将来均不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

投资评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
评级标准为报告发布日后的6个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中A股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准，美股市场以标普500指数或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	相对同期基准指数涨幅在15%以上
		增持	相对同期基准指数涨幅在5%~15%之间
		持有	相对同期基准指数涨幅在-5%~+5%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在5%以上
	行业评级	增持	相对同期基准指数涨幅在10%以上
		中性	相对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
减持		相对同期基准指数跌幅在10%以上	

国盛证券研究所

北京

地址：北京市西城区锦什坊街35号南楼

邮编：100033

传真：010-57671718

邮箱：gsresearch@gszq.com

南昌

地址：南昌市红谷滩新区凤凰中大道1115号北京银行大厦

邮编：330038

传真：0791-86281485

邮箱：gsresearch@gszq.com

上海

地址：上海市浦明路868号保利One56 10层

邮编：200120

电话：021-38934111

邮箱：gsresearch@gszq.com

深圳

地址：深圳市福田区益田路5033号平安金融中心101层

邮编：518033

邮箱：gsresearch@gszq.com