

半导体

从上市公司角度深度解析贸易战对国内集成电路产业影响及相关对策建议

本文从上市公司角度，推演国内芯片行业发展，根据上市公司类型，细分为芯片设计，制造，封测，设备，材料等五大领域，以上市公司为代表，详细阐述国内企业目前发展现状，与海外同业相比的差距和针对性发展建议。

具体到各个细分领域，我们认为在芯片**设计**和**设备**领域培养长期竞争力的挑战难度最高，**制造**领域中等，**封测**领域相对较低：

1) **设计**：细分领域具备亮点，核心关键领域设计能力不足，长期来看可透过**海外合作、并购与产业链整合**逐步提升**高端关键芯片竞争力**；

2) **设备**：自足率低，需求缺口极大，当前在中端设备实现突破，初步产业链成套布局，但**高端制程/产品**仍需攻克，短期内可通过与**非美海外企业**合作，降低对美国的依赖；

3) **材料**：在靶材等领域已经比肩国际水平，但在**光刻胶**等**高端领域**仍需较长时间实现国产替代，判断可从**政策扶持+海外并购**两方面积极整合；

4) **封测**：最先能够实现自主可控的领域，受贸易战影响较低，上市公司有望通过**规模效应**成为全球龙头；

5) **制造**：全球市场集中，台积电占据一半以上份额，受贸易战影响相对较低。大陆跻身第二集团，全球产能扩充集中在大陆地区，未来可通过**资本扩充+人才集聚**向第一梯队进军。

总的来说，虽然部分领域有短期对策，**但整体而言国内半导体从设计到制造端的发展仍是长期抗战**；长期除了通过依靠资金支持与内需市场之外，也需要通过积极寻求国际合作等方式，强化自身在重要领域的技术实力。

风险提示：贸易战实质影响超预期；国内集成电路产业发展不达预期

证券研究报告

2018年07月25日

投资评级

行业评级 强于大市(维持评级)

上次评级 强于大市

作者

潘暕 分析师
SAC 执业证书编号：S1110517070005
panjian@tfzq.com

陈俊杰 分析师
SAC 执业证书编号：S1110517070009
chenjunjie@tfzq.com

行业走势图



资料来源：贝格数据

相关报告

- 《半导体-行业研究周报:财报季(台积电/Skyworks)/Q3 供应链拉货动能回暖, 惟需谨慎看待部分业者库存水位》 2018-07-22
- 《半导体-行业专题研究:8 英寸晶圆线的矛与盾》 2018-06-21
- 《半导体-行业专题研究:聚焦产品竞争力系列——北方华创, 天时地利人和俱备, 短中长期逻辑清晰, 边际变化显著》 2018-04-15

内容目录

1. 核心观点.....	7
2. 芯片设计——上市公司在细分领域有亮点，核心关键领域芯片设计能力不足	8
2.1. 高端芯片设计对海外依赖程度较高，上市公司在细分领域有亮点	9
2.1.1. 美国主导全球 IC 设计产业，中国是重要参与者	9
2.1.1. 高端设计能力不足，对美国企业依赖程度较高	10
2.1.2. 芯片设计上市公司都是在细分领域的国内最强者	11
全志科技	13
汇顶科技	13
盈方微	14
兆易创新	14
富瀚微	15
北京君正	15
中颖电子	16
国科微	17
纳思达	17
圣邦股份	18
欧比特	19
上海贝岭	19
士兰微	20
紫光国微	20
富满电子	21
东软载波	22
晓程科技	22
韦尔股份	23
2.2. 中国设计公司成长的几点启示	23
2.2.1. 依托国内电子整机厂商优势，发展供应链上游芯片设计	23
2.2.2. 人工智能芯片——在新兴赛道上实现弯道超车机会	25
2.2.3. 传统通用型芯片——道阻且长，与海外的合作&虚拟 IDM 模式是潜在路径	26
3. 设备与材料——低端制程实现国产替代，高端制程有待突破	26
3.1. 从下游判断中国半导体设备自足率低、需求缺口极大	26
3.2. 从营收判断中国半导体设备进口依赖度——国产份额低、规模小	28
3.3. 中端设备实现了从 0 到 1 国产化突破，高端制程/产品仍需进行攻克	30
3.4. 相关上市公司介绍	33
3.4.1. 硅片制造设备：晶盛机电——昔日光伏装备龙头，如今半导体设备新贵	33
3.4.2. 核心制程设备：北方华创——A 股半导体制造设备龙头	36
3.4.3. 后端设备：长川科技——以客户为中心融合高研发投入，政策助推下实现稳健成长	38
3.5. 材料——细分领域已经实现弯道超车，核心领域仍未实现突破	40

3.5.1. 上市公司在部分细分领域上比肩国际领先，高端领域仍未实现突破	41
3.5.2. 加速高端产品/制程国产化——政策资金助力+寻求海外合作/并购+产业链整合	42
4. 封测—最先能实现国产自主可控的领域	43
4.1. 上市公司都是国内龙头，跻身全球前十	43
4.2. 封测企业进入壁垒低，上市公司未来几年通过规模效应成为全球龙头	44
4.3. 长电科技—国内领先的封测企业	48
4.3.1. 公司介绍	48
4.3.2. 公司财务分析	50
4.4. 通富微电—成长中的龙头	50
4.4.1. 公司简介	50
4.4.2. 财务分析	51
4.5. 华天科技—优质运营促进内生增长	53
4.5.1. 公司简介	53
4.5.2. 华天科技的先进封装—TSV	53
5. 制造—跻身第二集团，通过资本扩张和人才集聚，有望实现向第一集团的突破	54
5.1. 中芯国际——穿越黑暗隧道，迎接希望曙光	56
5.1.1. 全球领先的晶圆代工厂	56
5.1.2. 晋升之路：发力多工艺节点、构建完整的代工制造平台	60
5.1.3. 决战 28nm 长生命周期	61
5.1.4. 追求更高制程突破，星星之火可以燎原	62
5.2. 华虹半导体—晶圆代工中流砥柱	63
5.2.1. 主营特色工艺技术独特	63
5.2.2. 8 英寸生产线卷土重来	64
5.2.3. 华力微电子先进工艺前景光明	65
5.2.4. 公司前景预测	66

图表目录

表 1：各领域企业核心企业及其挑战和对策	7
图 2：全球设计行业增速显著优于半导体整体行业增速	9
图 3：中国芯片设计行业市场增速及同比（亿元，%）	9
图 4：2017 年 IC 设计产业按地域划分（%）	9
图 5：世界前 50 Fabless IC 设计公司中的中国公司数量（个）	10
图 6：2017 年全球前十大 Fabless IC 设计厂商（百万美元）	10
图 7：2013-2017 年全志科技业绩表现（单位：百万元）	13
图 8：2013-2017 年汇顶科技业绩表现（单位：百万元）	13
图 9：2013-2017 年盈方微业绩表现（单位：百万元）	14
图 10：2013-2017 年兆易创新业绩表现（单位：百万元）	15
图 11：2013-2017 年富瀚微业绩表现（单位：百万元）	15
图 12：2013-2017 年北京君正业绩表现（单位：百万元）	16

图 13: 2013-2017 年中颖电子业绩表现 (单位: 百万元)	16
图 14: 2013-2017 年国科微业绩表现 (单位: 百万元)	17
图 15: 2013-2017 年纳思达业绩表现 (单位: 百万元)	17
图 16: 2013-2017 年圣邦股份业绩表现 (单位: 百万元)	18
图 17: 2013-2017 年欧比特业绩表现 (单位: 百万元)	19
图 18: 2013-2017 年上海贝岭业绩表现 (单位: 百万元)	19
图 19: 2013-2017 年士兰微业绩表现 (单位: 百万元)	20
图 20: 2013-2017 年紫光国微业绩表现 (单位: 百万元)	21
图 21: 2013-2017 年富满电子业绩表现 (单位: 百万元)	21
图 22: 2013-2017 年东软载波业绩表现 (单位: 百万元)	22
图 23: 2013-2017 年晓程科技业绩表现 (单位: 百万元)	22
图 24: 2013-2017 年韦尔股份业绩表现 (单位: 百万元)	23
图 25: 中国智能手机品牌全球市占率不断提升 (单位: 百万部)	24
图 26: 智能手机 SOC 芯片市场划分 (%)	24
图 27: 2016 年汇顶指纹识别芯片市占率 (%) (现已超越 FPC)	25
图 28: 2016 年全球 CIS 芯片市占率 (%)	25
图 29: 摩尔定律在放缓	25
图 30: 全球智能手机每月产生的数据量 (EB) 5 年提升了 13X	25
图 31: 人工智能芯片产业链	26
图 32: 国家大基金的大力支持	27
图 33: 国家大基金的投资进程	27
图 34: 半导体设备国内外主要参与者	28
图 35: 关键设备呈现垄断局面	28
图 36: 2017 中国半导体设备十强 (按销售金额排列)	30
图 37: 封装领域部分国产设备市占率提升明显 (%)	31
图 38: 步入生产验证的 14nm 国产设备	32
图 39: 国产设备在先进制程上与国内先进水平有 2-6 年差距	32
图 40: 不同制程制程半导体设备国产化率 (%)	33
图 41: 公司营收及增速 (亿元, %)	33
图 42: 公司归母净利润及同比增速 (亿元, %)	33
图 43: 公司毛利率及净利率波动 (%)	34
图 44: 公司半导体领域主要产品	34
图 45: 2010-2017 年营收净利润情况 (万元, %)	36
图 46: 各版块营收情况 (百万元)	36
图 47: 北方华创半导体设备产品线	36
图 48: 各设备公司研发费用对比 (亿元, %)	38
图 49: 公司营收及同比增长 (亿元, %)	38
图 50: 公司毛利率和净利率 (%)	38
图 51: 分产品毛利率水平 (%)	39
图 52: 公司产品与国外领先产品对比	39
图 53: 半导体材料细分占比 (%)	40

图 54: 材料国产化率 2017vs2011 (%)	43
图 55: 零部件国产化率 2017vs2011 (%)	43
图 56: 2017 年主要封测企业营收净利润 (亿元)	43
图 57: 2017 TOP10 封测企业营收排名 (亿美元)	44
图 58: 2011-2017 年封测行业集中度 (%)	44
图 59: 晶圆代工 (Foundry) VS 封测 (OSAT)	45
图 60: 封测行业技术演变	45
图 61: 各大公司资本性支出 (十亿元)	46
图 62: 主要企业的毛利率分布 (%)	46
图 63: 大陆地区平均增长率与全球比较 (%)	47
图 64: 大陆封测企业客户	47
图 65: 大陆封装企业先进封装技术	48
图 66: 长电科技股权结构	49
图 67: 星科金朋股权结构示意图	49
图 68: 公司重组基本信息	51
图 69: 公司股权结构情况及变化 (%)	51
图 70: 2018 年主要生产基地的收入产能预测 (万块)	52
图 71: 2018 年主要生产基地的产能规模占比 (%)	52
图 72: TSV 先进封装技术的年均增长率 (%)	53
图 73: 2017 年世界晶圆厂营收前十强 (亿美元)	54
图 74: 2017 年全球晶圆代工市场份额占比 (%)	54
图 75: 全球半导体销售额 (百万美元)	55
图 76: 中国半导体产能 (KWPM)	55
图 77: 公司发展历程	56
图 78: 中芯国际 VS 台积电产能 (K/年)	57
图 79: 摩尔定律路径	58
图 80: 摩尔定律走向极限	58
图 81: 最新制程的 Fab 成本 (亿美元)	59
图 82: 制程成本比较 (%)	59
图 83: 晶圆制造寡头垄断	59
图 84: 全球&中国 Fabless 产值 (十亿美元)	60
图 85: 中芯国际中国区收入及占比 (亿元, %)	60
图 86: 2014-2015 年各工艺制程营收占比 (%)	60
图 87: 28nm 产能占比 (%)	61
图 88: 28nm 制程需求量 (万片/年)	61
图 89: 目前 28nm 应用以手机应用处理器和基带为主	62
图 90: 公司主要技术平台和技术节点	63
图 91: 华虹半导体现阶段股权结构示意图 (2018.1)	64
图 92: 晶圆厂数量预测 (个, 包括 IDM 和代工厂)	65
图 93: 2018 年按产品分类的 200mm 晶圆需求 (%)	65

表 1: 前十大 IC 设计国外厂商在中国区营收占比 (%)	10
表 2: 国内核心芯片设计领域占有率低	10
表 3: 国内设计厂商全球市占率 (%)	11
表 4: 2017 年国内主要 IC 设计企业市值、营收、利润水平与海外对标企业 (市值截止 18 年 7 月 20 日) (单位: 百万元人民币)	12
表 5: 2017 年海外对标企业市值、营收、利润水平 (单位: 百万人民币)	12
表 6: 半导体设备商 17 年营收及中国区营收比例 (%)	29
表 7: 国产设备已形成初步产业链成套布局	31
表 8: 北方华创千人计划人员名单	37
表 9: 全球晶圆制造材料主要供应商	40
表 10: 全球封装材料主要供应商	41
表 11: 半导体材料 A 股上市公司一览	42
表 12: 世界半导体封测十强 (亿美元)	44
表 13: 通富微电营收测算 (亿元)	52
表 14: 通富微电净利润测算 (亿元)	52

1. 核心观点

本文从上市公司角度，推演国内芯片行业发展，根据上市公司类型，细分为芯片设计，制造，封测，设备，材料等五大领域，以上市公司为代表，详细阐述国内企业目前发展现状，与海外同业相比的差距和针对性的发展建议。

具体到各个细分领域，我们认为在**芯片设计**和**设备**领域培养长期竞争力的挑战难度最高，**制造**领域中等，**封测**领域相对较低：

- 1) **设计**：细分领域具备亮点，核心关键领域设计能力不足，**长期来看可透过海外合作、并购与产业链整合逐步提升高端关键芯片竞争力**；
- 2) **设备**：自足率低，需求缺口极大，当前在中端设备实现突破，初步产业链成套布局，但高端制程/产品仍需攻克，短期内可通过与非美海外企业合作，降低对美国的依赖；
- 3) **材料**：在靶材等领域已经比肩国际水平，但在光刻胶等高端领域仍需较长时间实现国产替代，判断可从政策扶持+海外并购两方面积极整合；
- 4) **封测**：最先能实现自主可控的领域，受贸易战影响较低，上市公司有望通过规模效应成为全球龙头；
- 5) **制造**：全球市场集中，台积电占据 60%的份额，受贸易战影响相对较低。大陆跻身第二集团，全球产能扩充集中在大陆地区，未来可通过资本扩充+人才集聚向第一梯队进军。

总的来说，虽然部分领域有短期对策，但**整体而言国内半导体从设计到制造端的发展仍是长期抗战**；长期除了通过依靠资金支持与内需市场之外，也需要通过积极寻求国际合作等方式，强化自身在重要领域的技术实力。

表 1：各领域企业核心企业及其挑战和对策

半导体行业	挑战	对策	关键国内企业（上市公司标粗）	直接受贸易战潜在影响	短期因应措施	培养长期竞争力的挑战难度
芯片设计	从应用类别（如：手机到汽车）到芯片项目（如：处理器到 FPGA），国内在高端关键芯片自给率几近为 0，仍高度仰赖美国企业	国内企业在细分领域已有丰硕成果。长期而言，透过海外合作、并购与产业链整合逐步提升高端关键芯片竞争力	全志科技、汇顶科技、盈方微、兆易创新、富瀚微、北京君正、中颖电子、国科微、纳思达、圣邦股份、欧比特、上海贝岭、士兰微、紫光国微、富满电子、东软载波、晓程科技、韦尔股份、海思、展讯、比特大陆、格科微、豪威科技、澜起科技	高	无	极高
设备	据 SEMI 统计，中国本土半导体设备厂商只占全球份额的 1-2%，在关键领域如：沉积、刻蚀、离子注入、检测等，仍高度仰赖美国企业	短期而言，可透过采购国内、日本、荷兰企业设备，降低对美国企业依赖。长期而言，国内设备在关键领域已实现产业链成套布局（如：沉积、刻蚀、清洗、检测等），以此持续投入研发以攻克高端设备市场	晶盛机电、北方华创、长川科技、精测电子、中电科、中微半导体、沈阳拓荆、上海微电子装备	高	无	极高

半导体行业	挑战	对策	关键国内企业(上市公司标粗)	直接受贸易战潜在影响	短期因应措施	培养长期竞争力的挑战难度
材料	据 SEMI 统计, 全球半导体材料市场规模 443 亿美金, 晶圆制造材料供应中国占比 10% 以下, 部分封装材料供应占比在 30% 以上。在部分细分领域上比肩国际领先, 高端领域仍未实现突破	半导体的基础核心材料国产化具有必要性和紧迫性, 中国在此板块起步较晚, 长期而言, 需通过一系列政策和资金的扶持来推动与加速国产化	江丰电子 、 中环股份 、 南大光电 、 雅克科技 、 上海新阳 、 阿石创 、 隆华节能 、 有研新材 、 深南电路 、 丹邦科技 、 江化微 、 晶瑞股份 、 光华科技 、 巨化股份 、 鼎龙股份 、 飞凯材料 、 容大感光 、 强力新材 、 宁波金瑞泓 、 上海合晶/晶盟 、 上海新傲 、 上海新昇 、 北京科华 、 苏州瑞红 、 佛山华特 、 中船重工 718 研究所 、 上海安集 、 上海新安纳 、 宁波康强 、 宁波华龙 、 铜陵三佳 、 北京达博 、 宁波康强 、 珠海越亚 、 江苏中鹏	中等	无	高
封测	封测行业国内企业整体实力不俗, 在世界拥有较强竞争力, 长电+华天+通富三家 17 年全球整体市占率达 19%, 美国主要的竞争对手仅为 Amkor。此行业较不受贸易战影响	封测行业技术迭代路线并不显著, 利于国内企业追赶。因进入壁垒不高, 故上市公司未来几年应通过规模效应成为全球龙头	长电科技 、 华天科技 、 通富微电 、 晶方科技	低	不需要	中等
制造	代工业呈现非常明显的头部效应, 在全球前十大代工厂商中, 台积电一家占据了 60% 的市场份额。此行业较不受贸易战影响	在国家政策和大基金持续支持下有望进行快速追赶, 将有效提振整个半导体产业链的技术密度	中芯国际 、 华虹半导体	中等	不需要	高

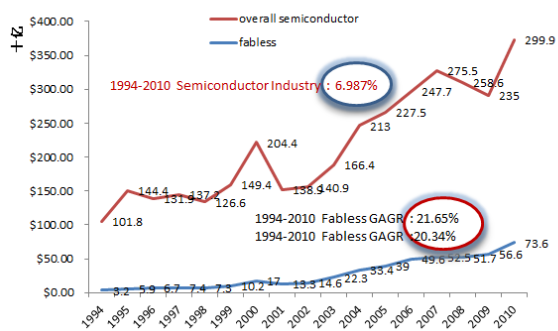
资料来源: wind, SEMI, 天风证券研究所

注: 本报告分析并不包含贸易战间接影响 (如美国企业透过持有或政治施压对非美海外企业施压等), 解决方案也不包含非行业但更重要的方案 (如人才教育)。建议在考虑完整的贸易战对策时, 也须考虑上述与行业非直接相关的因素。

2. 芯片设计——上市公司在细分领域有亮点, 核心关键领域芯片设计能力不足

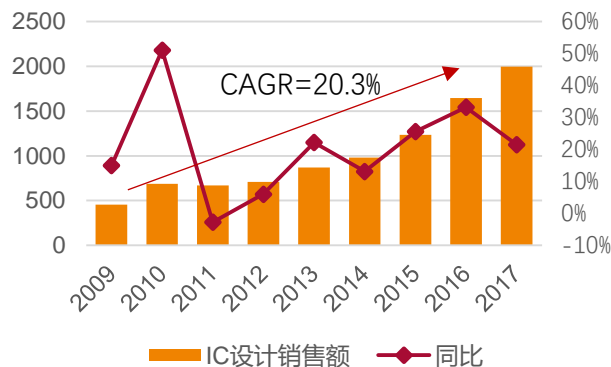
芯片设计业处于半导体行业的最上游, 无论是全球还是国内, 都是增速最快的领域。受益于国内下游终端需求巨大和政府政策大力支持, 国内 IC 设计产业一直高速迅猛发展。

图 2：全球设计行业增速显著优于半导体整体行业增速



资料来源：SEMI，天风证券研究所

图 3：中国芯片设计行业市场增速及同比（亿元，%）



资料来源：前瞻产业研究院，天风证券研究所

从国内芯片设计领域的代表来看：中国的华为海思和紫光展锐已经成为全球领先的智能手机主处理器芯片的设计厂商，并在产值上跃升为全球前十大的 Fabless 供应商，中国的芯片设计厂商不光在智能手机领域上有所崛起，同时在其他细分领域市场也有优秀公司的涌现。比如格科微占据了 500MB 以下 CIS 市场的大多数市场份额，上市公司汇顶科技在指纹识别芯片市场的出货量位居世界领先水平，兆易创新在 Nor Flash 市场份额名列前茅。

2.1. 高端芯片设计对海外依赖程度较高，上市公司在细分领域有亮点

2.1.1. 美国主导全球 IC 设计产业，中国是重要参与者

按地域来看，当前全球 IC 设计仍以美国为主导，中国大陆是重要参与者。2017 年美国 IC 设计公司占据了全球约 53% 的最大份额，预计新博通将总部全部搬到美国后这一份额将攀升至 69% 左右。台湾地区 IC 设计公司在 2017 年的总销售额中占 16%，与 2010 年持平。联发科、联咏和瑞昱去年的 IC 销售额都超过了 10 亿美元，而且都跻身全球前二十大 IC 设计公司之列。欧洲 IC 设计企业只占了全球市场份额的 2%，日韩地区 Fabless 模式并不流行。

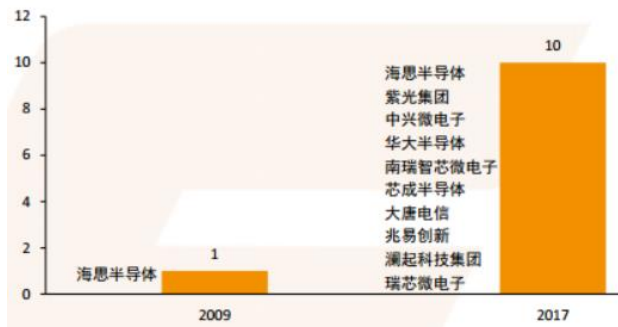
图 4：2017 年 IC 设计产业按地域划分 (%)



资料来源：IC Insights，天风证券研究所

与非美国海外地区相比，中国公司表现突出。世界前 50 fabless IC 设计公司中，中国公司数量明显上涨，从 2009 年 1 家增加至 2017 年 10 家，呈现迅速追赶之势。2017 年全球前十大 Fabless IC 厂商中，美国占据 7 席，包括高通、英伟达、苹果、AMD、Marvell、博通、赛灵思；中国台湾地区联发科上榜，大陆地区海思和紫光上榜，分别排名第 7 和第 10

图 5：世界前 50 Fabless IC 设计公司中的中国公司数量（个）



资料来源：IC Insights，天风证券研究所

图 6：2017 年全球前十大 Fabless IC 设计厂商（百万美元）

2017E Top 10 Fabless/System IC Companies (\$M)

2017E Rank	Company	Headquarters	2016 Tot IC	2017E Tot IC	2017/2016 % Change
1	Qualcomm	U.S.	15,414	17,078	11%
2	Broadcom Ltd.	Singapore	13,846	16,065	16%
3	Nvidia	U.S.	6,389	9,228	44%
4	MediaTek	Taiwan	8,809	7,875	-11%
5	Apple*	U.S.	6,493	6,660	3%
6	AMD	U.S.	4,272	5,249	23%
7	HiSilicon	China	3,910	4,715	21%
8	Xilinx	U.S.	2,311	2,475	7%
9	Marvell	U.S.	2,407	2,390	-1%
10	Unigroup**	China	1,880	2,050	9%
— Top 10 Total			65,731	73,785	12%
— Other			24,694	26,825	9%
— Total Fabless/System			90,425	100,610	11%

资料来源：IC Insights，天风证券研究所

2.1.1. 高端设计能力不足，对美国企业依赖程度较高

但需要看到的是，国内对于美国公司在核心芯片设计领域的依赖程度较高。从前十大 IC 设计厂商中国外公司在中国区的营收占比来看，高通、博通和美满电子在中国区营收占比达 50%以上，国内高端 IC 设计能力严重不足。

表 1：前十大 IC 设计国外厂商在中国区营收占比（%）

公司	中国区营收占比	主要产品
高通	65.4%	手机处理器芯片 射频/基带芯片 电源管理芯片 GPU/NPU
博通	53.6%	射频/基带芯片
NVIDIA	19.5%	汽车 ADAS 中控 GPU
苹果	19.5%	手机处理器芯片
AMD	32.8%	GPU
赛灵思	25.4%	FPGA
Marvell	53.5%	存储芯片控制器

资料来源：wind，天风证券研究所

尤其在核心的高端通用型芯片领域，国内的设计公司可提供的产品几乎为 0，这是在“中兴”事件发生之后对于芯片设计公司需要额外值得重视的关键。

表 2：国内核心芯片设计领域占有率低

系统	设备	核心集成电路	国产芯片占有率
计算机系统	服务器	MPU	0%
	个人电脑	MPU	0%
	工业应用	MCU	2%
通用电子系统	可编程逻辑设备	FPGA/EPLD	0%
	数字信号处理设备	DSP	0%
通信装备	移动通信终端	Application processor	18%
		Communication processor	22%
		Embedded MPU	0%

		Embedded DSP	0%
	核心网络设备	NPU	15%
内存设备	半导体存储器	DRAM	0%
		NAND FLASH	0%
		NOR FLASH	0%
		Image processor	5%
显示及视频系统	高清电视/智能电视	Display processor	5%
		Display driver	0%

资料来源：《2017 年中国集成电路产业现状分析》，天风证券研究所

大陆高端通用芯片与国外先进水平差距主要体现在四个方面：

1) **移动处理器**的国内外差距相对较小。紫光展锐、华为海思等在移动处理器方面已进入全球前列。

2) **中央处理器(CPU)** 是追赶难度最大的高端芯片。

英特尔几乎垄断了全球市场，国内相关企业约有 3-5 家，但都没有实现商业量产，大多仍然依靠申请科研项目经费和政府补贴维持运转。龙芯等国内 CPU 设计企业虽然能够做出 CPU 产品，而且在单一或部分指标上可能超越国外 CPU，但由于缺乏产业生态支撑，还无法与占主导地位的产品竞争。

3) **存储器**国内外差距同样较大。

目前全球存储芯片主要有三类产品，根据销售额大小依次为：DRAM、NAND Flash 以及 Nor Flash。在内存和闪存领域中，IDM 厂韩国三星和海力士拥有绝对的优势，截止到 2017 年，在两大领域合计市场份额分别为 75.7%和 49.1%，中国厂商竞争空间极为有限，武汉长江存储试图发展 3D Nand Flash(闪存)的技术，但目前仅处于 32 层闪存样品阶段，而三星、英特尔等全球龙头企业已开始陆续量产 64 层闪存产品；**在 Nor flash 这个约为三四十亿美元的小市场中，兆易创新是世界主要参与厂家之一**，其他主流供货厂家为台湾旺宏，美国 Cypress，美国美光，台湾华邦。

4) **FPGA、AD/DA** 等高端通用型芯片，国内外技术悬殊。这些领域由于都是属于通用型芯片，具有研发投入大，生命周期长，较难在短期聚集起经济效益，因此在国内公司层面发展较为缓慢，甚至有些领域是停滞的。

表 3：国内设计厂商全球市占率（%）

细分方向	大陆企业全球市占率	国内相关公司（标黑为上市公司）
存储芯片	1%	长江存储、合肥长鑫、福建晋华
CPU/MPU	1%	龙芯、兆芯、飞腾、申威等
AP/BP	12%	华为海思、紫光展讯
传感器执行器	1%	士兰微
MCU 芯片	6%	兆易创新、中颖电子、炬力、华润微电子、华大半导体等
模拟芯片	1%	圣邦股份、韦尔股份
FPGA/CPLD	1%	京微雅格、高云 FPGA、同方国芯、上海安路、西安智多晶翰

资料来源：IC Insights，天风证券研究所

2.1.2. 芯片设计上市公司都是在细分领域的国内最强者

总的来看，芯片设计的上市公司，都是在细分领域的国内最强。比如 2017 年汇顶科技在指纹识别芯片领域实现了对瑞典 FPC 的超越，成为国产设计芯片在消费电子细分领域少有的全球第一。士兰微从集成电路芯片设计业务开始，逐步搭建了芯片制造平台，并已将技

术和制造平台延伸至功率器件、功率模块和 MEMS 传感器的封装领域。但与国际半导体大厂相比，不管是高端芯片设计能力，还是规模、盈利水平等方面仍有非常大的追赶空间。

表 4：2017 年国内主要 IC 设计企业市值、营收、利润水平与海外对标企业（市值截止 18 年 7 月 20 日）（单位：百万元人民币）

公司名称	总市值	2017 营业收入	2017 净利润	芯片类型	海外对标
全志科技	7,857.56	1,200.95	-1.74	智能应用处理器 SOC 和智能模拟芯片设计	智能终端应用处理芯片：高通、飞思卡尔 智能电源管理芯片：TI、Dialog、意法半导体
汇顶科技	30,818.63	3,681.59	886.94	指纹识别芯片设计	FPC
盈方微	3,421.67	241.07	-326.90	智能应用处理器 SOC	高通、飞思卡尔
兆易创新	33,190.43	2,029.71	397.54	存储芯片	三星、海力士
富瀚微	6,383.20	449.21	105.64	视频监控芯片	TI、SONY
北京君正	4,875.62	184.47	6.50	智能穿戴、智能视频等嵌入式 CPU	三星、飞思卡尔
中颖电子	5,663.74	685.72	129.23	家电、电脑数码、电源管理 MCU	家电：瑞萨 电脑数码：飞思卡尔 节能应用：TI
国科微	6,320.29	411.75	45.87	广播电视、智能监控、固态存储系列芯片	监控：安霸、TI 固态存储：Marvell
纳思达	32,120.36	21,323.94	1,451.49	打印机 SOC 芯片、通用 MCU	MCU：瑞萨、飞思卡尔
圣邦股份	8,347.74	531.51	93.87	模拟芯片	ADI、TI
欧比特	7,948.43	738.85	120.41	航空航天领域嵌入式 SoC	-
上海贝岭	8,367.33	561.87	175.05	模拟和数模芯片	ADI、Infineon
士兰微	16,164.60	2,741.79	102.81	功率半导体	Infineon
紫光国芯	28,156.35	1,829.10	278.73	智能卡芯片、存储芯片	高通
富满电子	4,611.43	439.73	58.40	电源管理和 LED 驱动芯片	TI、Fairchild、ADI
东软载波	7,332.13	913.44	236.08	载波芯片、MCU	-
晓程科技	2,926.32	138.01	-208.51	载波芯片	-
韦尔股份	17,184.19	2,405.92	123.40	电源管理、SOC、射频芯片设计	Infineon、TI、NXP

资料来源：wind，天风证券研究所

表 5：2017 年海外对标企业市值、营收、利润水平（单位：百万人民币）

公司名称	市值	营收	净利润
高通	583,623.17	146,810.76	16,241.32
意法半导体	139,244.07	54,540.97	5,240.43
TI	757,474.32	97,758.17	24,058.92
三星	35,071.06	1,463,565.97	252,573.97
海力士	382,168.48	183,938.53	65,009.00
瑞萨	100,302.51	45,163.85	4,468.34
安霸	8,597.43	1,871.05	119.41
SONY	453,479.01	504,658.84	28,989.24
Analog	243,524.91	33,951.10	4,834.31

Infineon	396,545.08	55,255.97	6,180.41
Dialog	9,179.23	0.00	0.00
NXP	238,295.83	60,480.56	14,473.25
Marvell	72,486.28	15,150.07	3,275.25

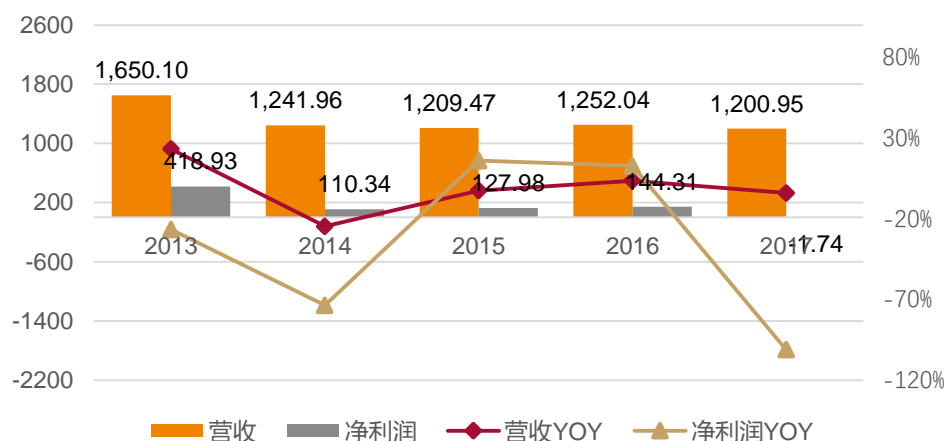
资料来源: wind, 天风证券研究所

全志科技

全志科技成立于 2007 年, 于 2015 年深交所创业板上市。公司是领先的智能应用处理器 SoC 和模拟芯片设计厂商, 在超高清视频编解码、高性能 CPU/GPU 多核整合、先进工艺的高集成度、超低功耗等方面处于业界领先水平, 产品领域覆盖车联网、智能硬件、智能家电、服务机器人、无人机、虚拟现实、平板电脑、OTT 盒子、移动互联网设备以及智能电源管理等。

2013-2017 年, 公司营收 CAGR=-7.64%, 2017 年营收 12.01 亿元, 同比-4.08%, 净利润-174 万元, 同比-101.21%。

图 7: 2013-2017 年全志科技业绩表现 (单位: 百万元)



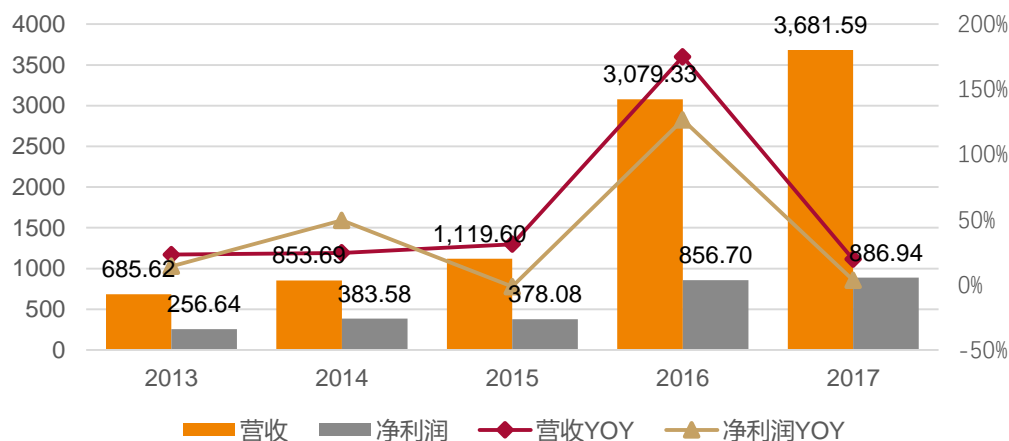
资料来源: wind, 天风证券研究所

汇顶科技

汇顶科技成立于 2002 年, 于 2016 年上交所主板上市。公司作为人机交互领域可靠的技术与解决方案提供商, 在包括手机、平板和可穿戴产品在内的智能移动终端人机交互技术领域不断取得新进展, 陆续推出拥有自主知识产权的 Goodix Link 技术、指纹识别与触控一体化的 IFS 技术、活体指纹检测技术、屏下光学指纹识别技术等, 产品和解决方案应用在华为、联想、中兴、OPPO、vivo、魅族、乐视、三星显示、JDI、诺基亚、东芝、松下、宏碁、华硕等国际国内知名终端品牌。

公司 2013-2017 年营收 CAGR=52.23%, 净利润 CAGR=36.35%, 2017 年公司营收 36.82 亿元, 同比+19.56%, 净利润 8.87 亿元, 同比+3.53%。

图 8: 2013-2017 年汇顶科技业绩表现 (单位: 百万元)



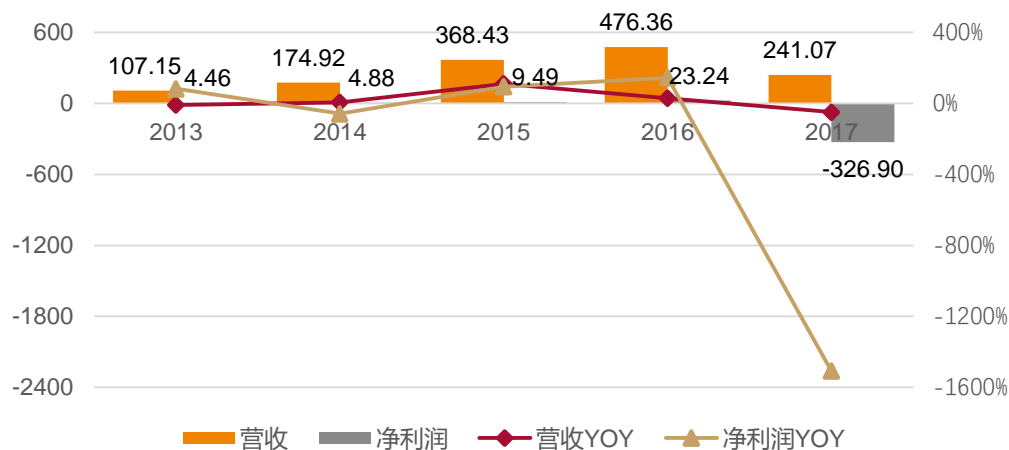
资料来源: wind, 天风证券研究所

盈方微

盈方微成立于 2008 年, 是国内领先的 SoC 芯片设计企业, 公司是一家专业集成电路设计和智能影像算法研发的公司, 专注于应用处理器和智能影像处理器 SOC 及应用平台的设计和研发。公司在多核高性能 CPU/GPU 架构整合、超低功耗架构、超高清视频编解码、高性能 ISP 图像信号处理器、智能视频分析和机器视觉算法等核心技术研发处于业界领先水平, 产品主要应用于视频监控、数码相机、虚拟现实、车联网、物联网、平板电脑、智能机顶盒等领域。

2013-2017 年公司营收 CAGR=22.47%, 17 年营收 2.41 亿元, 同比-49.39%, 净利润-3.27 亿元, 同比-1506.75%。

图 9: 2013-2017 年盈方微业绩表现 (单位: 百万元)



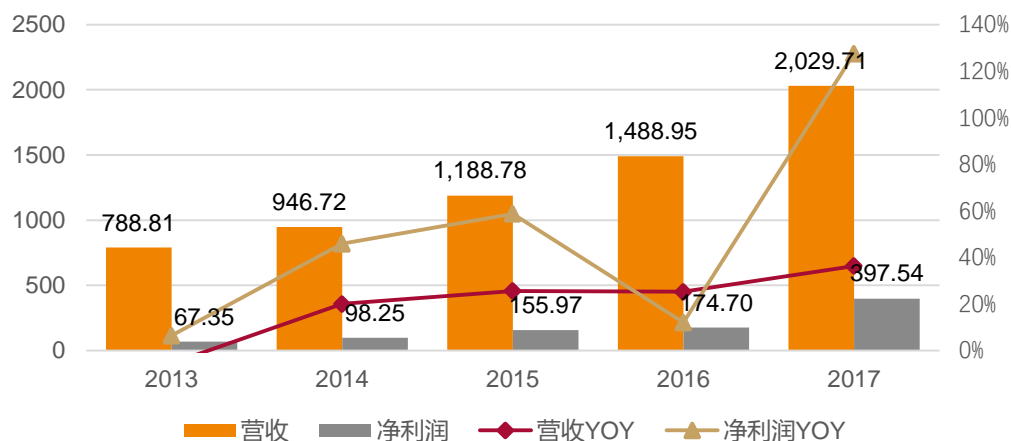
资料来源: wind, 天风证券研究所

兆易创新

兆易创新成立于 2005 年, 2016 年于上交所主板上市。公司是一家以中国为总部的全球化芯片设计公司, 致力于各类存储器、控制器及周边产品的设计研发, 研发人员占全员比例 55%。公司产品为 NOR Flash、NAND Flash 以及 MCU, 广泛应用于手持移动终端、消费电子类电子产品、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。

2013-2017 年公司营收 CAGR=26.65%，净利润 CAGR=55.87%，2017 年公司营收 20.29 亿元，同比+36.32%，净利润 3.98 亿元，同比+127.56%。

图 10：2013-2017 年兆易创新业绩表现（单位：百万元）



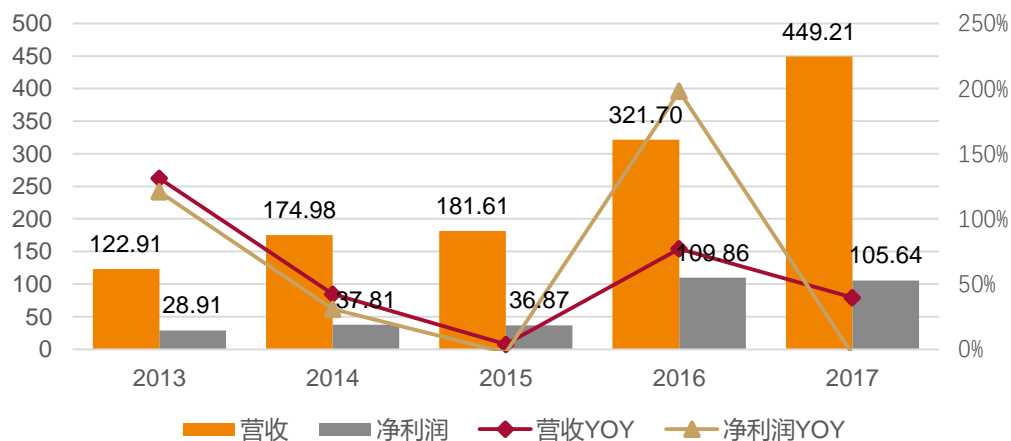
资料来源：wind，天风证券研究所

富瀚微

富瀚微成立于 2004 年，2017 年于深交所创业板上市。公司专注于视频监控芯片及解决方案，满足高速增长的数字视频监控市场对视频编解码和图像信号处理的芯片需求，提供高性能视频编解码 SoC 和图像信号处理器芯片，以及基于这些芯片的视频监控产品方案，致力于与国内外设备制造商、解决方案提供商建立紧密合作关系，共同把握市场契机，为客户提供高性价比的产品和服务，持续创造价值。

2013-2017 年公司营收 CAGR=38.27%，净利润 CAGR=38.25%，2017 年公司营收 3.21 亿元，同比+39.64%，净利润 1.06 亿元，同比-3.84%。

图 11：2013-2017 年富瀚微业绩表现（单位：百万元）



资料来源：wind，天风证券研究所

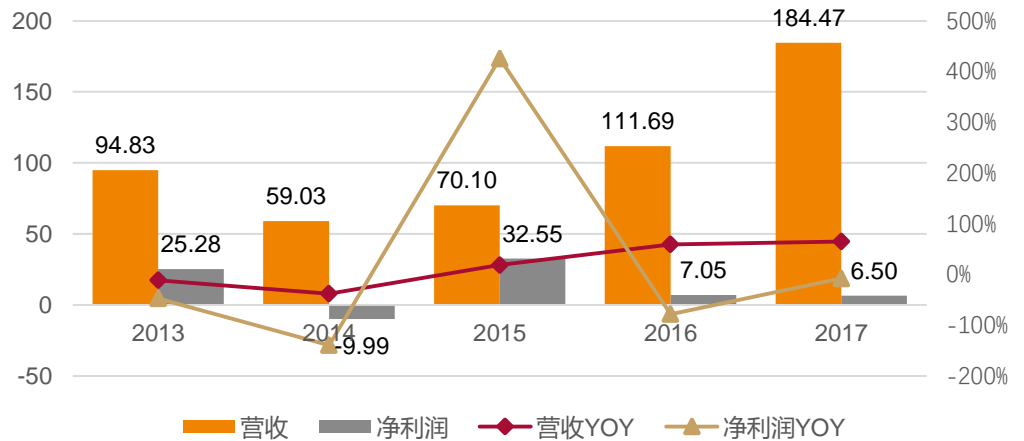
北京君正

北京君正成立于 2005 年，于 2011 年在深交所创业板上市。公司由国产微处理器的最早倡导者在业内著名风投资金的支持下发起，致力于在中国研制自主创新 CPU 技术和产品，目前已发展成为一家国内外领先的嵌入式 CPU 芯片及解决方案提供商。

公司拥有全球领先的嵌入式 CPU 技术和低功耗技术。针对移动产品的特点，北京君正创造性地推出了其独特的 MIPS32 兼容的微处理器技术 XBurst，其主频、多媒体性能、面积和功耗均领先于工业界现有的 32 位 RISC 微处理器内核。同时公司针对可穿戴式和智能设备市场推出 M 系列芯片，并针对智能手表、智能眼镜等推出了一揽子解决方案。

2013-2017 年公司营收 CAGR=18.10%，净利润 CAGR=-28.79%，2017 年公司营收 1.84 亿元，同比+65.17%，净利润 650 万元，同比-7.81%。

图 12：2013-2017 年北京君正业绩表现（单位：百万元）



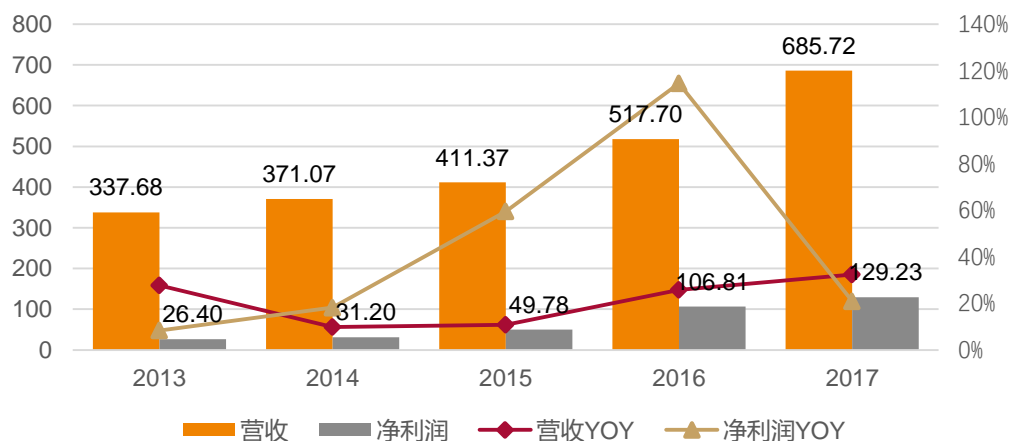
资料来源：wind，天风证券研究所

中颖电子

中颖电子成立于 1994 年，于 2012 年在深交所创业板上市。公司是一家专注于单片机集成电路设计与销售的高新技术企业，专注于单片机(MCU)产品集成电路设计，MCU 母体包括 4-bit OTP/MASK MCU、8-bit OTP/MASK MCU、8-bit FLASH MCU，主要应用于各种小家电、白色家电、黑色家电、汽车电子周边、运动器材、医疗保健、四表(水、电、气、暖)、仪器仪表、安防、电源控制、马达控制、工业控制、变频、数码电机、计算机键盘、鼠标、网络音乐(便携式、车载、床头音响)、无线儿童监控器、无线耳机/喇叭/门铃。

2013-2017 年公司营收 CAGR=19.37%，净利润 CAGR=48.74%，2017 年公司营收 6.86 亿元，同比+32.46%，净利润 1.29 亿元，同比+20.99%。

图 13：2013-2017 年中颖电子业绩表现（单位：百万元）



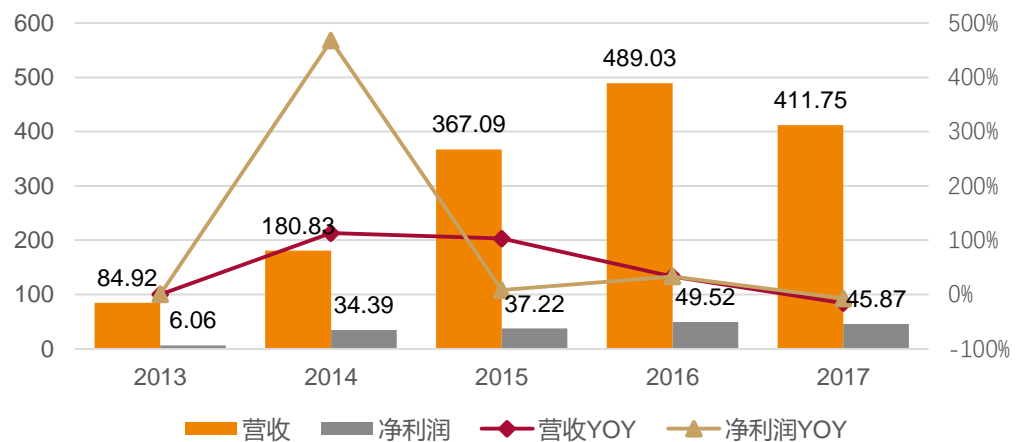
资料来源：wind，天风证券研究所

国科微

国科微成立于 2008 年，于 2017 年在深交所创业板上市。公司长期致力于广播电视、智能监控、固态存储、物联网等领域大规模集成电路及解决方案开发，先后推出了支持 NDS 高级安全的解码芯片、H.265 高清芯片、高端音响芯片、高端固态存储控制芯片、高清安防监控芯片等一系列拥有核心自主知识产权的芯片，在多个领域填补国内空白、实现替代进口。

2013-2017 年公司营收 CAGR=48.39%，净利润 CAGR=65.87%，2017 年公司营收 4.12 亿元，同比-15.8%，净利润 0.46 亿元，同比-7.38%。

图 14：2013-2017 年国科微业绩表现（单位：百万元）



资料来源：wind，天风证券研究所

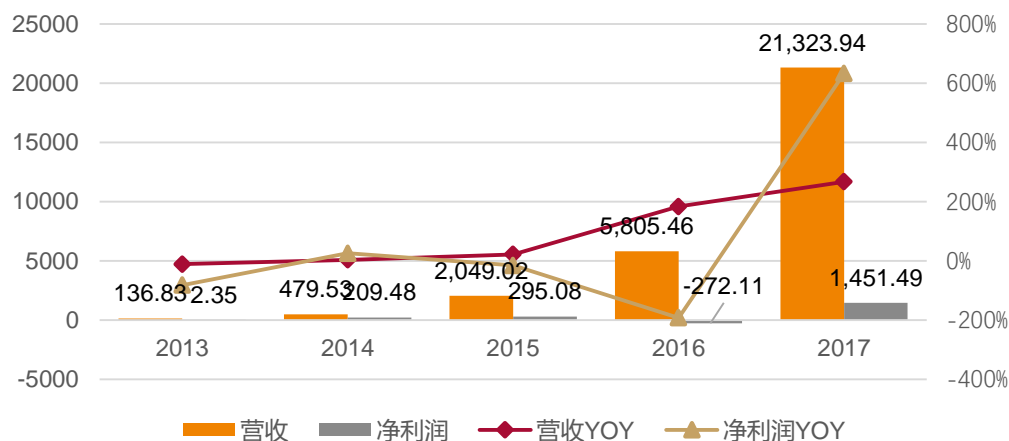
纳思达

纳思达成立于 1991 年，于 2007 年在深交所中小企业板上市。公司是国际领先的打印综合方案商，拥有打印机及打印耗材加密 SOC 芯片的核心技术，通过现金收购 SCC、控股多家竞争企业、联合收购全球标志性品牌 LEXMARK 等一系列资产运作之后，在芯片、耗材零部件、耗材、激光打印机、打印管理服务等上下游完整产业链进行布局，彻底改变了原装和通用耗材行业的世界格局。

公司全资子公司艾派克是为我国唯一掌握自主核心技术和知识产权的国产激光打印机-奔图提供芯片的供应商，并作为全球唯一的全自主国产 SOC 系列芯片开发者，目前已成为国内激光打印机专用 SOC 芯片的引领者，并且是全球最大兼容耗材 SOC 芯片的供应商。

2013-2017 年公司营收 CAGR=253.32%，净利润 CAGR=398.72%，2017 年公司营收 213 亿元，同比+267.31%，净利润 14.51 亿元，同比+633%。

图 15：2013-2017 年纳思达业绩表现（单位：百万元）



资料来源: wind, 天风证券研究所

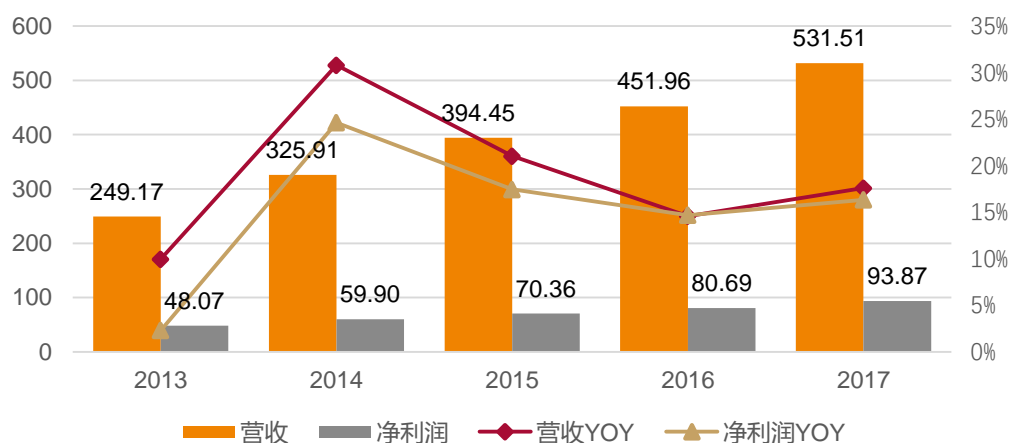
圣邦股份

圣邦股份成立于 2007 年, 于 2017 年在深交所创业板上市。公司是高性能模拟芯片 fabless 厂商, 从事芯片研发和销售, 覆盖信号链和电源管理两大领域。公司目前产品涵盖信号链和电源管理两大领域, 包括运算放大器、比较器、音/视频放大器、模拟开关、AFE、线性稳压器、DC/DC 转换器、OVP、负载开关、LED 驱动器、CPU 电源监控电路、马达驱动、MOSFET 驱动及电池管理芯片等。广泛应用于消费电子、工业控制、医疗仪器、汽车电子、物联网、可穿戴设备、人工智能等新兴电子产品领域。

模拟芯片行业具有穿越硅周期的属性, 并将模拟确定为半导体跨年度投资主线之一。通过产业链验证, 8 寸晶圆下游需求的旺盛将持续较长时间, 模拟芯片在终端应用上的分散化和碎片化带来的风险分散稳定增长, 而超越摩尔定律下终端应用的渗透扩散又将带来加速增长拐点, 持续看好 2018 年国内模拟芯片企业取得跨越式的增长。圣邦股份作为国内模拟芯片龙头公司, 基本面将持续向好。

2013-2017 年公司营收 CAGR=20.85%, 净利润 CAGR=18.21%, 2017 年公司营收 5.31 亿元, 同比+17.6%, 净利润 0.94 亿元, 同比+16.33%。

图 16: 2013-2017 年圣邦股份业绩表现 (单位: 百万元)



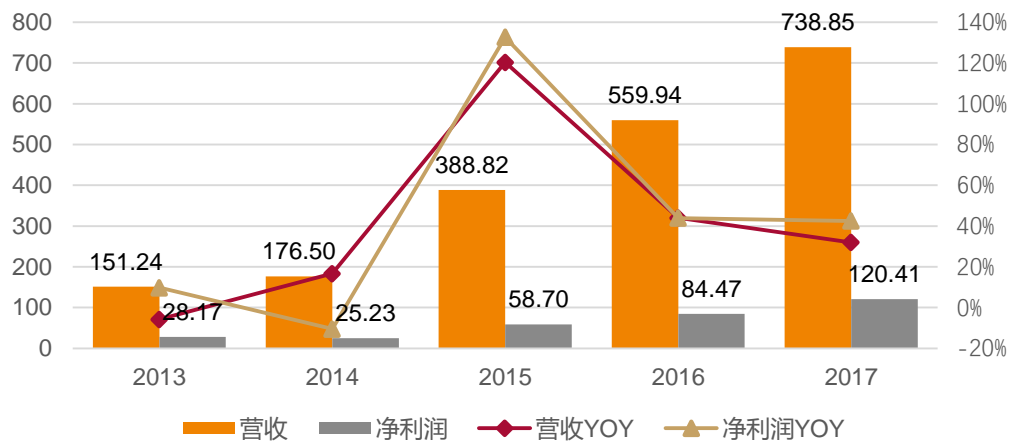
资料来源: wind, 天风证券研究所

欧比特

欧比特成立于 2000 年，于 2010 年在深交所创业板上市。公司是我国“军民融合”战略的积极践行单位，主要从事宇航电子、微纳卫星星座及卫星大数据、人工智能技术和产品的研制与生产，服务于航空航天、国防工业、地理信息、国土资源、农林牧渔、环境保护、交通运输、智慧城市、现代金融、个人消费等领域。公司致力于嵌入式 SOC 处理器芯片、SIP 立体封装模块/系统、EMBC 宇航总线控制系统的研制、设计、生产和销售，是我国宇航 SPARC V8 处理器 SOC 芯片的标杆企业、SIP 立体封装模块/系统的开拓者。

2013-2017 年公司营收 CAGR=48.67%，净利润 CAGR=43.78%，2017 年公司营收 7.39 亿元，同比+31.95%，净利润 1.2 亿元，同比+42.55%。

图 17：2013-2017 年欧比特业绩表现（单位：百万元）



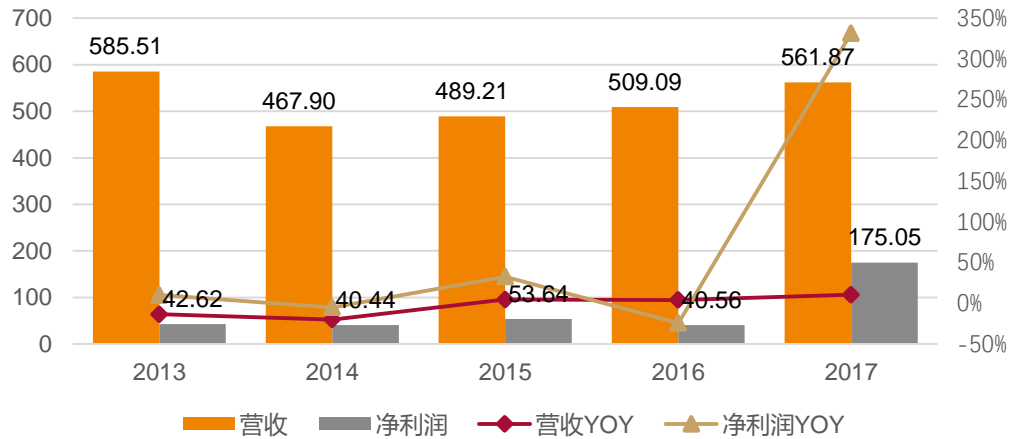
资料来源：wind，天风证券研究所

上海贝岭

上海贝岭成立于 1998 年，于 1998 年在上交所主板上市。公司前身是上海贝岭微电子制造有限公司，1988 年由上海市仪表局、上海贝尔公司合资设立，是国内集成电路行业的第一家中外合资企业。1998 年 8 月改制上市后，公司更名为上海贝岭股份有限公司，是国内集成电路行业的第一家上市公司。公司提供模拟和数模混合集成电路及系统解决方案。公司目前集成电路产品业务覆盖计量及 SoC、电源管理、通用模拟、非挥发存储器、高速高精度 ADC 五大产品领域，主要目标市场为电表、手机、液晶电视及平板显示、机顶盒等各类工业及消费电子产品。

2013-2017 年公司营收 CAGR=-1.03%，净利润 CAGR=42.36%，2017 年公司营收 5.61 亿元，同比+10.37%，净利润 1.75 亿元，同比+331%。

图 18：2013-2017 年上海贝岭业绩表现（单位：百万元）



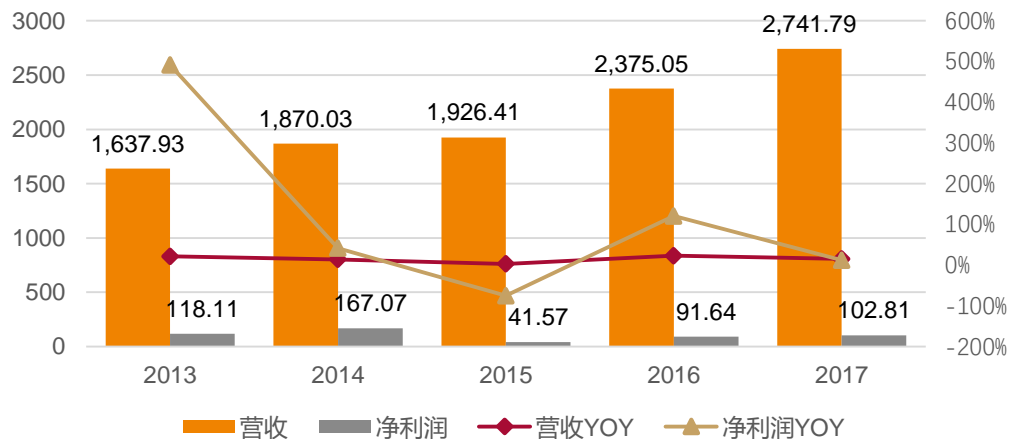
资料来源: wind, 天风证券研究所

士兰微

士兰微成立于 1997 年，于 2003 年在上交所主板上市。公司是一家专业从事集成电路以及半导体微电子相关产品的设计、生产与销售的高新技术企业。公司主要产品是集成电路以及相关的应用系统和方案，主要集中在以下三个领域：以消费类数字音视频应用领域为目标的集成电路产品，包括以光盘伺服为基础的芯片和系统。

2013-2017 年公司营收 CAGR=13.75%，净利润 CAGR=-3.41%，2017 年公司营收 27.41 亿元，同比+15.44%，净利润 1.03 亿元，同比+12.19%。

图 19：2013-2017 年士兰微业绩表现（单位：百万元）



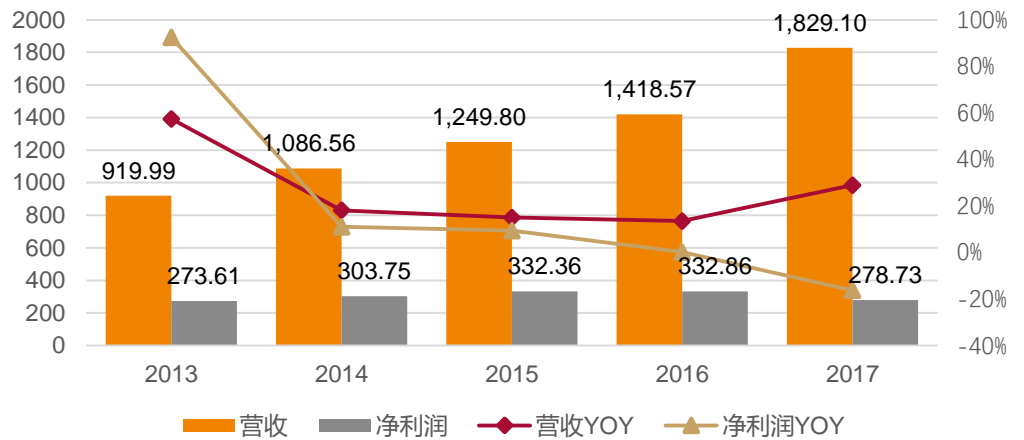
资料来源: wind, 天风证券研究所

紫光国微

紫光国微成立于 1991 年，于 2005 年在深交所中小企业板上市。公司是紫光集团有限公司旗下的半导体行业上市公司，专注于集成电路芯片设计开发业务，是领先的集成电路芯片产品和解决方案提供商，产品及应用遍及国内外，在智能安全芯片、高可靠特种集成电路、高稳定存储器芯片、安全自主 FPGA、功率半导体器件、超稳晶体频率器件等核心业务领域已形成领先的竞争态势和市场地位。

2013-2017 年公司营收 CAGR=18.74%，净利润 CAGR=0.47%，2017 年公司营收 18.29 亿元，同比+28.94%，净利润 2.79 亿元，归母净利润同比-16.73%。

图 20：2013-2017 年紫光国微业绩表现（单位：百万元）



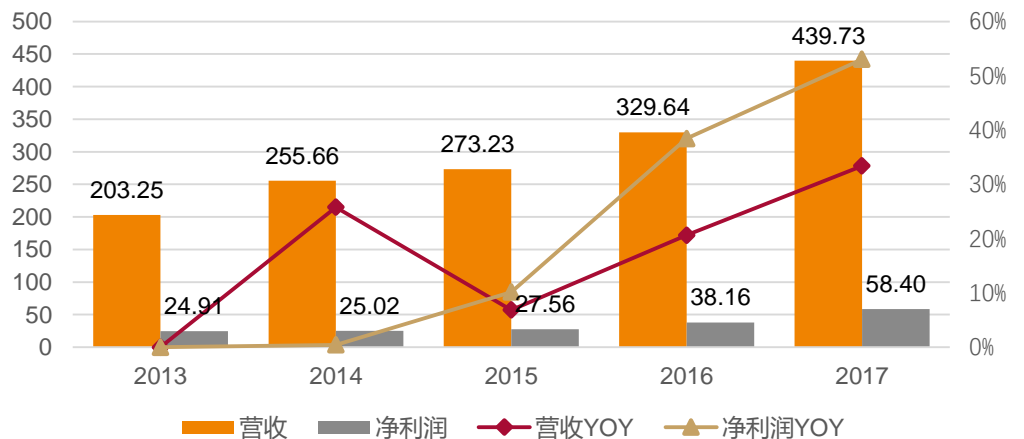
资料来源：wind，天风证券研究所

富满电子

富满电子成立于 2001 年，于 2017 年在深交所创业板上市。公司是一家从事高性能模拟及数模混合集成电路设计研发、封装、测试和销售的国家级高新技术企业。目前拥有电源管理、LED 驱动、MOSFET 等涉及消费领域 IC 产品四百余种。公司目前拥有 IC 产品 200 多种，特别是在消费性产品电源管理类、LED 控制类、功放类的产品拥有较高的市场占有率。借对市场趋势的掌握和不断致力于新产品的研发及技术的创新，公司目前拥有 IC 产品 200 多种，特别是在消费性产品电源管理类、LED 控制类、功放类的产品拥有较高的市场占有率。

2013-2017 年公司营收 CAGR=21.28%，净利润 CAGR=23.74%，2017 年公司营收 4.4 亿元，同比+33.4%，净利润 0.58 亿元，同比 53.04%。

图 21：2013-2017 年富满电子业绩表现（单位：百万元）



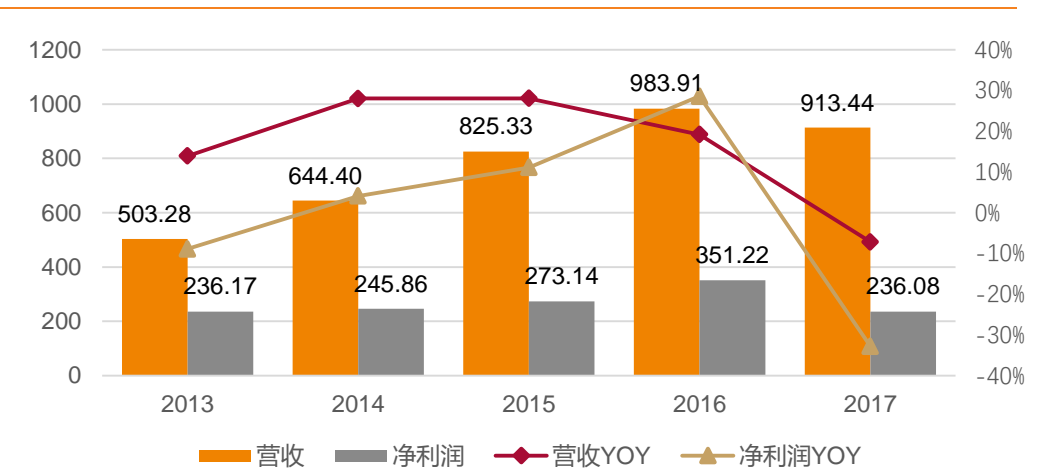
资料来源：wind，天风证券研究所

东软载波

东软载波成立于 1992 年，于 2011 年在深交所创业板上市。公司自 1996 年起开展电力线载波通信技术研究，2000 年推出第一代电力线载波通信芯片，至今已发展了 6 代产品。依托强大的研发实力，公司相继开发出窄带低速、窄带高速、宽带低速、宽带高速等系列电力载波通信芯片。累计销售 2 亿多片，在网运行东软载波方案超过 1 亿。公司现已形成了以智能制造为基础，以芯片设计为源头，智能电网与智能化应用两翼齐飞的产业布局。

2013-2017 年公司营收 CAGR=16.07%，净利润 CAGR=-0.01%，2017 年公司营收 9.13 亿元，同比-7.16%，净利润 2.36 亿元，同比-32.78%。

图 22：2013-2017 年东软载波业绩表现（单位：百万元）



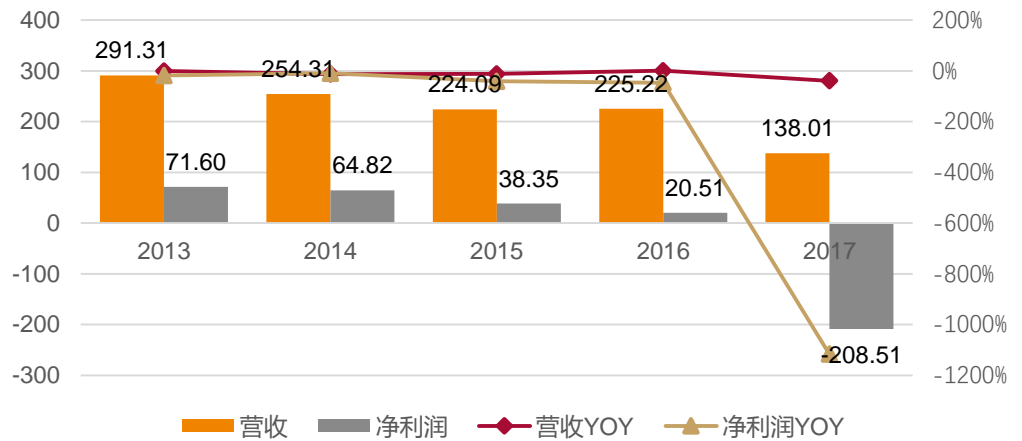
资料来源：wind，天风证券研究所

晓程科技

晓程科技成立于 2000 年，于 2010 年在深交所创业板上市。公司的专业方向为集成电路设计，同时为智能电网、智慧城市提供产品和解决方案，自设立以来始终致力于电力线载波芯片及相关集成电路产品的研发、销售，并面向电力行业用户提供完整解决方案和技术服务。

2013-2017 年公司营收 CAGR=-17.04%，2017 年公司营收 1.38 亿元，同比-38.72%，净利润-2.08 亿元，同比-1116%。

图 23：2013-2017 年晓程科技业绩表现（单位：百万元）



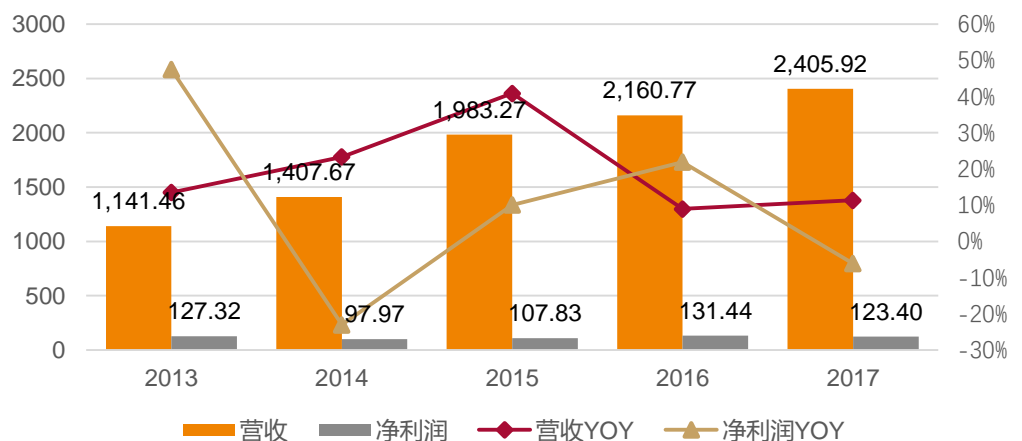
资料来源: wind, 天风证券研究所

韦尔股份

韦尔股份成立于 2007 年,于 2017 年在上交所主板上市。公司主营产品包括保护器件 (TVS、TSS)、功率器件 (MOSFET、Schottky Diode、Transistor)、电源管理器件 (Charger、LDO、Buck、Boost、Backlight LED Driver、Flash LED Driver)、模拟开关等四条产品线,700 多个产品型号,产品在手机、电脑、电视、通讯、安防、车载、穿戴、医疗等领域得到广泛应用,公司业绩连续多年保持稳定增长。

2013-2017 年公司营收 CAGR=20.49%,净利润 CAGR=-0.78%,2017 年公司营收 24 亿元,同比+11.35%,净利润 1.23 亿元,同比-6.11%。

图 24: 2013-2017 年韦尔股份业绩表现 (单位: 百万元)



资料来源: wind, 天风证券研究所

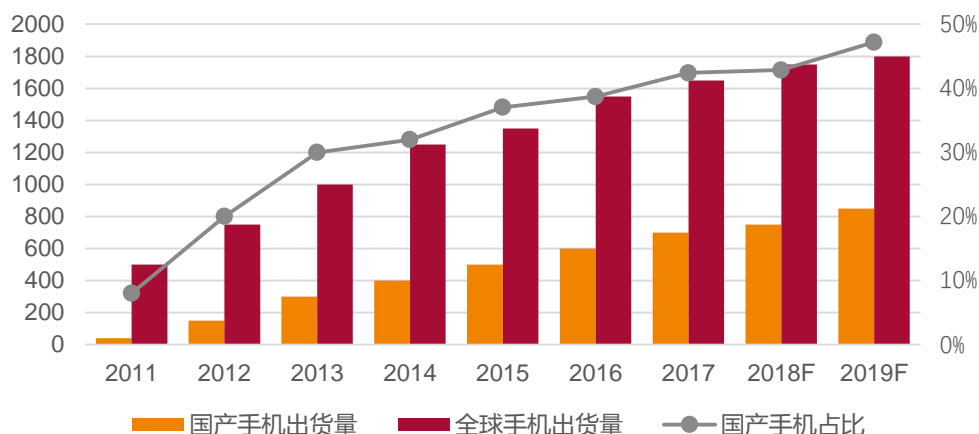
2.2. 中国设计公司成长的几点启示

2.2.1. 依托国内电子整机厂商优势, 发展供应链上游芯片设计

中国电子产业在全球的地位已经得到快速的提升,进入主流产品如苹果供应链的企业数量不断增多。现在已经形成了一个非常齐备的终端电子产品的生态,并且从出口导向型市场转变为消费型主导市场,下游终端产品对上游半导体行业供应链本地化需求强烈。以智能手机为例,过去几年间,中国智能手机厂商全球市占率不断提升,从 2011 年的 10%左右达

到 2015 年约 35%左右，预计 19 年将达到近 50%的份额，带动智能手机供应链的本土化。

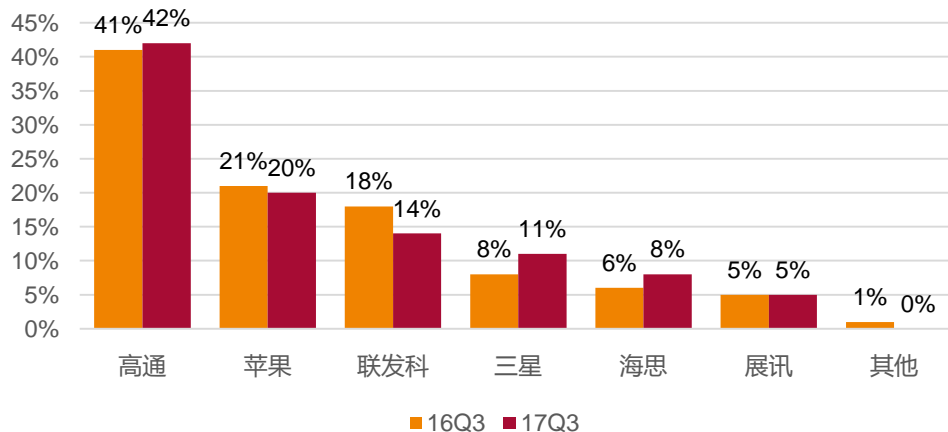
图 25：中国智能手机品牌全球市占率不断提升（单位：百万部）



资料来源：IDC, Gartner, 天风证券研究所

据市场研究公司 Counterpoint Research 发布第三季度全球智能机片上系统 (SoC) 市场统计报告，按照收入计算，17Q3 华为海思和紫光展锐手机芯片（主要是应用处理器芯片）市占率分别为 8%、5%，跻身全球第 5、6 名。

图 26：智能手机 soc 芯片市场划分 (%)



资料来源：Counterpoint, 天风证券研究所

华为海思

伴随着华为手机登顶世界前三，其搭载的华为海思芯片快速发展。2017 年华为海思营收 47.15 亿美元，同比增长 21%。海思的成功得益于大量的研发投入以及与华为手机的生态结合，一方面，2017 年华为研发费用高达 897 亿元，大大超过苹果和高通，过去十年间，华为投入的研发费用高达 3940 亿元，居于世界科技公司前列；另一方面，华为旗舰机一直使用自己的海思芯片，保证了海思芯片的出货量，同时自研芯片又保证了旗舰手机的竞争力。

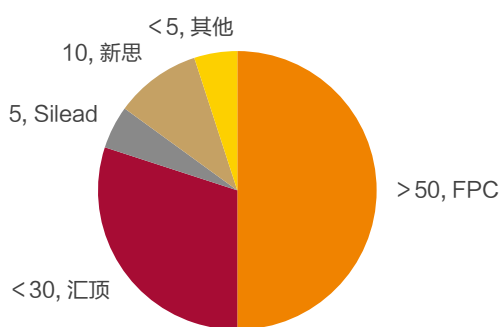
紫光展锐

展锐由展讯和锐迪科合并而来，展讯在 TD-SCDMA 基带芯片技术领先，锐迪科则在射频 IC 上有优势。从营业规模来看，紫光展锐 2017 年实现营收 20.5 亿美元，目前位居全球 Fabless 第十名。从出货量来看，2017 年紫光展锐全年营收已经超过 100 亿，占全球手机基带芯片市场份额的 27%，跻身全球第三。成长为对抗高通、联发科等巨头的“新平衡者”。

在国际合作方面，紫光也是走在了同行前列。2014 年世界半导体巨头英特尔斥资 90 亿元（约合 15 亿美元），获得紫光展锐 20% 的股权。此外，英特尔还向展讯开放了 X86 的底层构架，使展讯在 ARM 之外又多了一个选择，同时展讯获得英特尔最先进的代工，提升芯片性能。

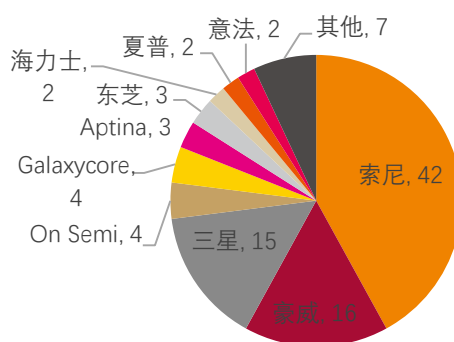
除了应用处理器芯片之外，在触控 IC，指纹 IC 和 CMOS 图像传感器芯片组等细分市场上，中国厂商也占据重要地位，包括 CIS 芯片领域 OmniVision、指纹识别和触控 IC 领域汇顶科技等。汇顶科技是 A 股的上市公司，OmniVision 也有可能被上市公司韦尔股份收购。

图 27：2016 年汇顶指纹识别芯片市占率 (%) (现已超越 FPC)



资料来源：Gartner，天风证券研究所

图 28：2016 年全球 CIS 芯片市占率 (%)

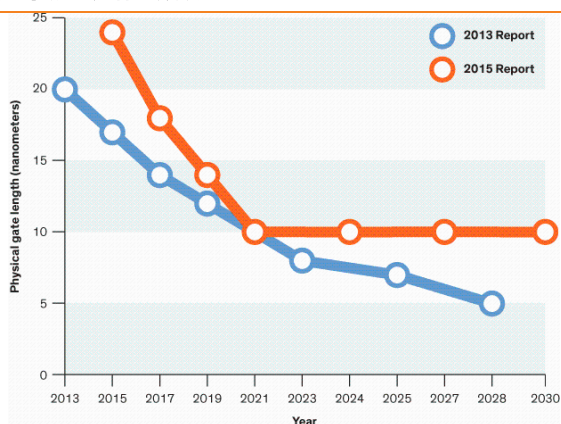


资料来源：Gartner，天风证券研究所

2.2.2. 人工智能芯片——在新兴赛道上实现弯道超车机会

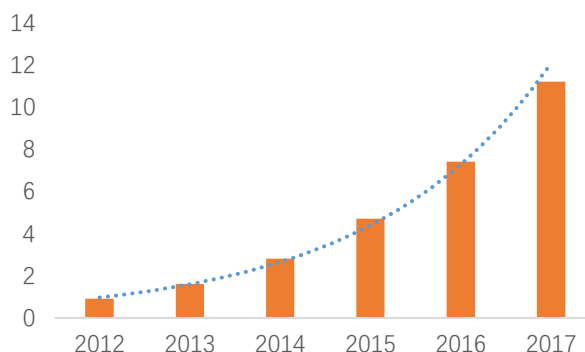
时至今日，人类精密制造领域（半导体制造是目前为止人类制造领域的最巅峰）遇到硅基极限的挑战，摩尔定律的放缓似乎预示着底层架构上的芯片性能的再提升已经出现瓶颈，而数据量的增长却呈现指数型的爆发，两者之间的不匹配势必会带来技术和产业上的变革升级。

图 29：摩尔定律在放缓



资料来源：IFS，天风证券研究所

图 30：全球智能手机每月产生的数据量 (EB) 5 年提升了 13X



资料来源：Cisco VNL，天风证券研究所

这其中最为前沿的芯片就是人工智能相关应用芯片的增长。我们整理了人工智能芯片相关的类型和产业链公司，传统的芯片厂商/生态的建立者/新进入者。传统的芯片制造厂商：Intel, Nvidia 和 AMD。他们的优势在于在已有架构上对人工智能的延伸，对于硬件的理解

会优于竞争对手，但也会困顿于架构的囿图；2 上层生态的构建者进入芯片设计，比如苹果和 Google，优势在于根据生态灵活开发定制各类 ASIC，专用性强；新进入者，某些全新的架构比如神经网络芯片的寒武纪，因为是全新的市场开拓，具有后发先至的可能。**新进入者的机会，因为是个全新的架构机会，将有机会诞生独角兽。而在这个领域里面，中国的芯片设计公司表现非常抢眼。**

图 31：人工智能芯片产业链

人工智能		
GPU	NVIDIA、AMD、ARM、Imagination、Qualcomm	VeriSilicon、上海兆芯、景嘉微
NPU	Qualcomm、IBM	中星微电子、VeriSilicon
DPU	TensTorrent	深鉴
VPU	Movidius (已被Intel收购)、Inuitive DeepVision	
TPU	Google	
BPU		地平线
CPU	Adapteva、kalrayinc	
IPU	Graphcore、Mythic	
KPU		嘉楠耘智
PPU	Ageia	
QPU	D-Wave、System	
RPU	IBM	
SPU		启英泰伦、云知声
WPU	Ineda、Systems	
XPU		百度
ZPU	Zylin	
其他	苹果、高通、Intel、Mobileye	寒武纪科技、比特大陆、华为&海思

资料来源：Wind，半导体行业观察，天风证券研究所

2.2.3. 传统通用型芯片——道阻且长，与海外的合作&虚拟 IDM 模式是潜在路径

通用型芯片包括 CPU，存储器，FPGA，高端模拟芯片等。**通用型芯片设计是一个需要时间积累的过程，具有研发投入大，生命周期长，较难在短期聚集起经济效益等特征**，因此在国内公司层面发展较为缓慢，甚至有些领域是停滞的。通用型芯片的核心龙头企业都在美国，很多美国的通用型芯片设计公司都是具有几十年历史的企业，而国内芯片设计领域起步较晚，在该领域与海外竞争对手的差距十分巨大。

我们以上市公司圣邦股份举例，圣邦股份是国内做模拟芯片设计的龙头公司，成立于 2005 年，经过 10 多年的发展，目前营收规模在国内属于领先水平，但根据公司年报，一年的营收额也仅为 5 亿多元，市占率 1%不到，与海外龙头公司 TI 相差非常大。分析 TI 的发展史可以看到，在其 40 多年的成长过程中，形成了强大的垄断和技术护城河壁垒，而下游客户对其产品的粘性也非常高。在该领域的统治地位几乎无法撼动。

因此发展通用型芯片设计的难度是最高的，美国在此领域深耕了几十年，具有一大批全世界几乎无法取代的公司，比如 Intel，TI，Xilinx 等，在美国以外的其他地区，比如台湾，在发展芯片行业的几十年里，也没有产生能够在通用型芯片领域的替代者。我们认为，在**通用型芯片领域，选择与行业老二的技术合作是可能的路径之一**，比如国产 CPU 方面，天津海光 and AMD 合作生产就开始有所成效。同时，**在国内也可以探索虚拟 IDM 的模式，以制造带动设计**。在海外设计和制造之间是泾渭分明的，而国内受益于自上至下的产业链协同模式，可以通过制造与设计之间的联系，以一些 IP 的分享，带动设计企业的成长。

因为通用型芯片研发投入大，生命周期长，短期较难聚集起经济效益，因此**政府的补助和扶持必不可少**。我们认为，地方政府在加大对制造业投入的同时，也需要给予设计企业更多的补助和扶持。以杭州最近出台的集成电路扶持政策为例，政府对于设计型企业给予了**很多流片费用上的补助**，这会有利于鼓励更多人才往通用型芯片设计领域创业。

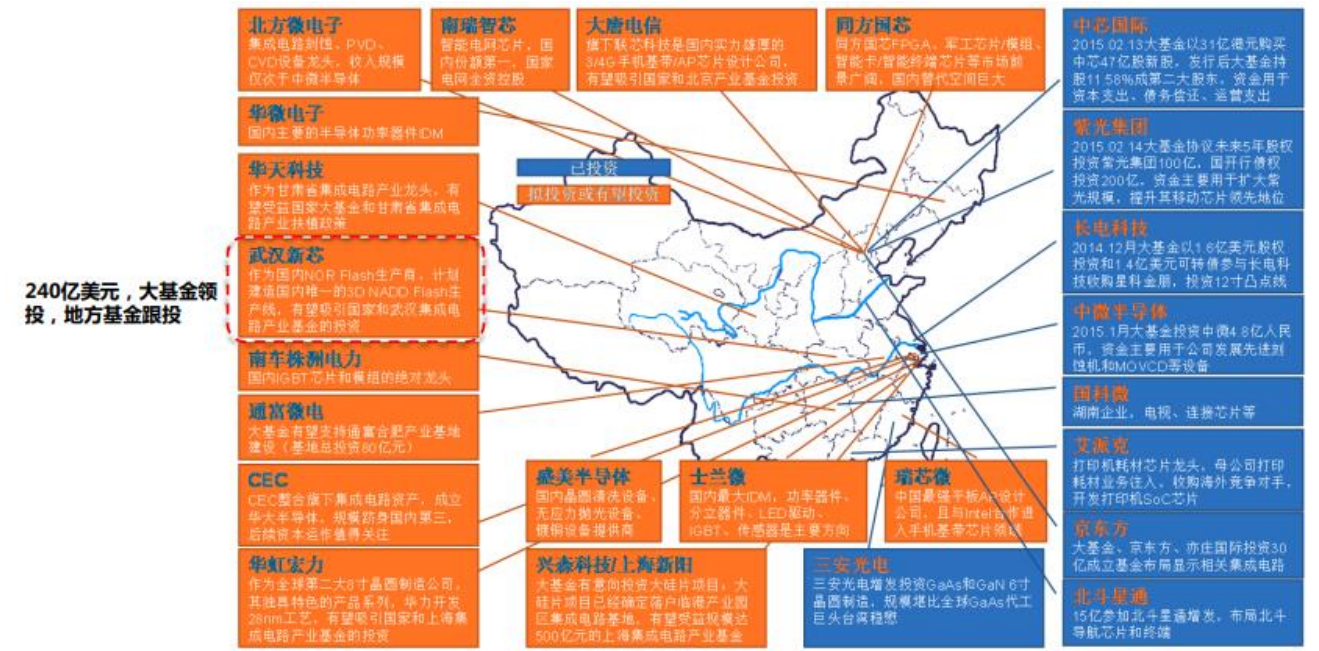
3. 设备与材料——低端制程实现国产替代，高端制程有待突破

3.1. 从下游判断中国半导体设备自足率低、需求缺口极大

中国成立“集成电路大基金”推进我国 IC 发展，大基金投资相应带动半导体设备投资增长。2014 年 6 月，国务院颁发了《国家集成电路产业发展推进纲要》，提出设立国家集成

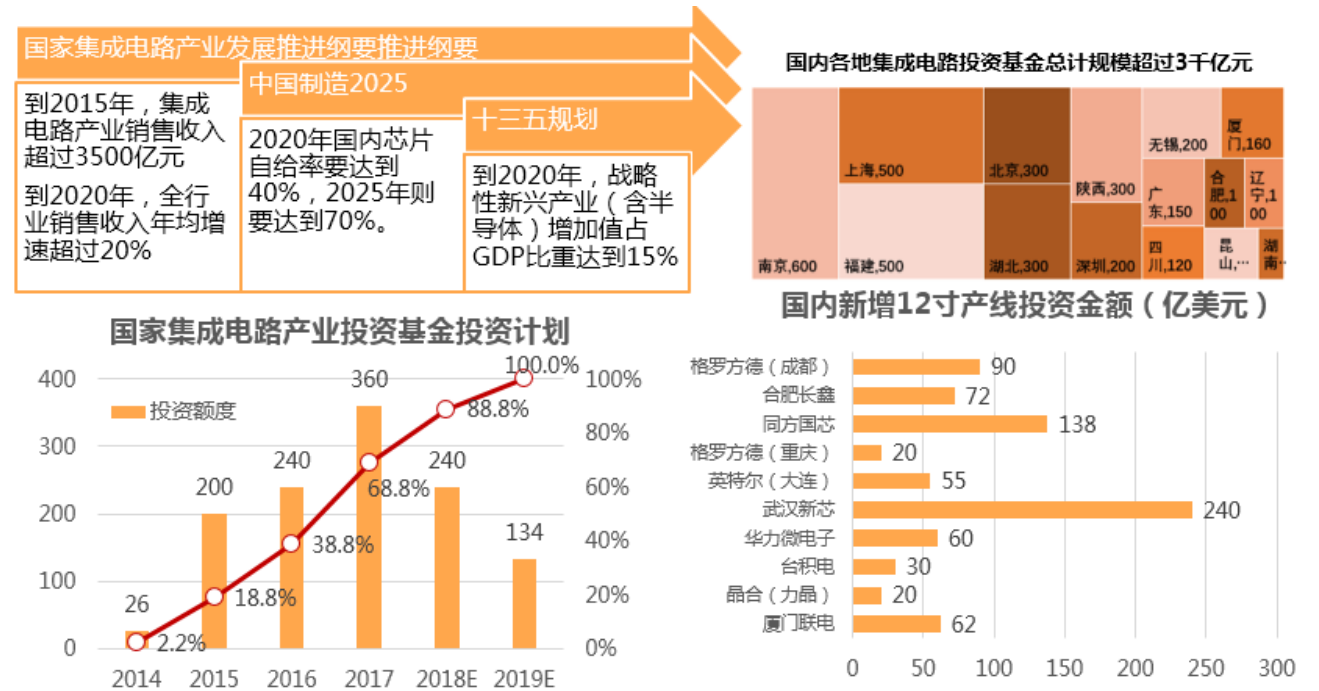
电路产业基金——“大基金”，大基金首期实际募集规模 1387.2 亿，投资覆盖了继承电路全部产业链，截至 17 年 9 月，大基金累计投资 55 各项目，承诺出资 1003 亿元，实际出资 653 亿元，其中芯片制造占比 65%、设计业 17%、封测业 10%、装备材料业 8%，并且大基金引导地方政府投资，截至 17 年 6 月，由“大基金”撬动的地方集成电路产业投资基金（包括筹建中）达 5145 亿元。政策带动 IC 产业链的兴起，设备厂商景气度必然上升，据 SEMI 的统计显示，2017 年，中国大陆占全球半导体设备销售量的 15%，排在全球第 3。预计到 2019 年，中国大陆在半导体设备方面的投资将有望上升到全球第 2 的位置。

图 32：国家大基金的大力支持



资料来源：IC insight、天风证券研究所

图 33：国家大基金的投资进程



资料来源：IC insight、天风证券研究所

经测算，在建产线带来具体半导体设备投资额 490 亿美元。半导体设备主要由存量和增量市场拉动，目前中国新建产线投资是主要的新增半导体设备市场。存量市场主要以中芯国

际，华力微等国内现有产线的资本支出为主，增量来自于已经公布的国内计划新建的晶圆厂，2017-2019 年中国大陆地区共有 16 条 12 寸在建晶圆线，投资的晶圆厂以 Foundry（中芯国际，华力微，联电）和 IDM（长江存储，合肥睿力，福建晋华）为主。经验公式，每 1000 片 12 寸晶圆线的设备投资以 1 亿美金计。折算总的投资金额为 700 亿美金，具体设备投资额 490 亿美元。

3.2. 从营收判断中国半导体设备进口依赖度——国产份额低、规模小

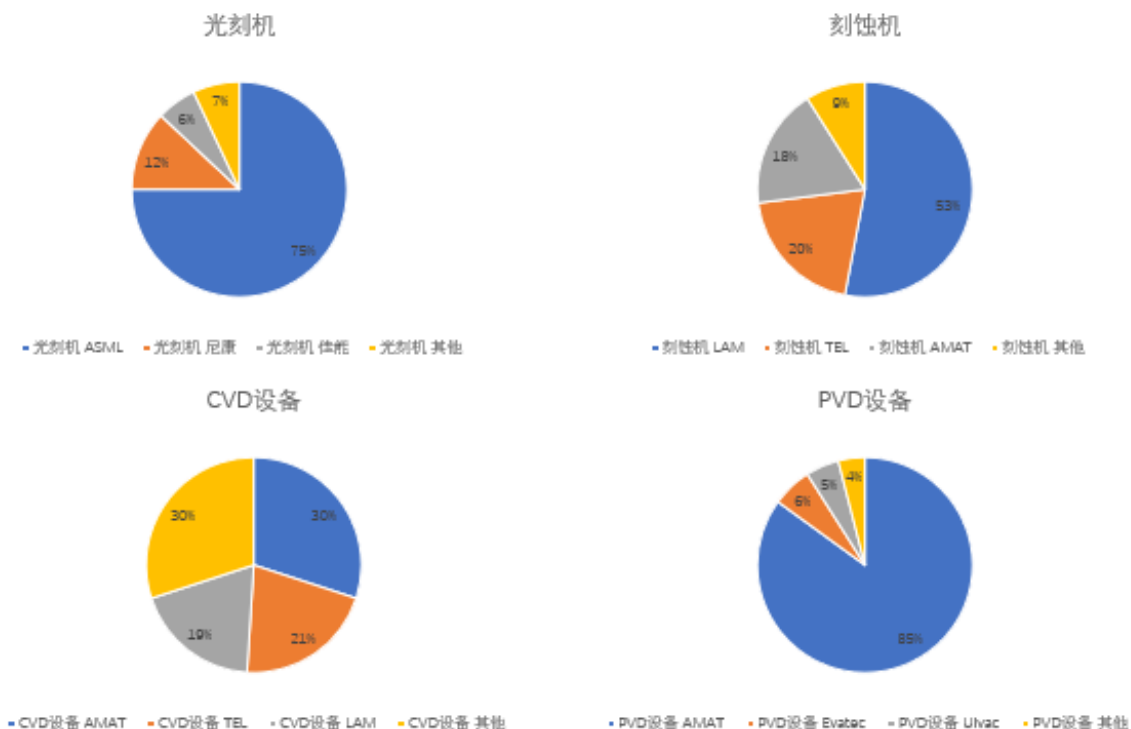
关键设备技术壁垒高，美日技术领先，CR10 份额接近 80%，呈现寡头垄断局面。半导体设备处于产业链上游，贯穿半导体生产的各个环节。按照工艺流程可以分为四大板块——晶圆制造设备、测试设备、封装设备、前端相关设备。其中晶圆制造设备占据了中国市场 70% 的份额。再具体来说，晶圆制造设备根据制程可以主要分为 8 大类，其中光刻机、刻蚀机和 薄膜沉积设备这三大类设备占据大部分的半导体设备市场。同时设备市场高度集中，光刻机、CVD 设备、刻蚀机、PVD 设备的产出均集中于少数欧美日本巨头企业手上。

图 34：半导体设备国内外主要参与者

设备名	主要用途	国外厂家	国内厂家
清洗机	清除晶圆表面的脏污，以达到半导体组件的电气特征的要求与可靠度	Lam Research(美国) DNS (日本)	北方华创、盛美半导体
氧化炉	为半导体材料进行氧化处理，提供要求的氧化氛围，实现半导体预期设计的氧化处理过程，是半导体加工过程的不可缺少的一个环节	东京电子 (日本) 日立共计电器公司 (日本)	北方华创
低压化学气相沉积系统	把含有构成薄膜元素的气态反应剂或液态反应剂的蒸汽及反应所需其他气体引入 LPCVD 设备的反应室，在衬底表面发生化学反应生成薄膜	东京电子 (日本) 日立共计电器公司 (日本)	北方华创
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，生长与单晶晶相具有对应关系的薄层晶体，为晶体沉底实现功能化做基础。气相外延即化学气相沉淀的一种特殊工艺，其生长薄层的晶体结构是单晶衬底的延续，而且与衬底的晶向保持对应的关系	CVD Equipment(美国) GT(美国)、Soitec(法国) ProtoFlex(美国)、 AMAT(美国)	北方华创、中微半导体
等离子体增强化学气相沉积系统 (PECVD)	在沉淀室利用辉光放电，使其电离后在衬底上进行化学反应，沉积半导体薄膜材料	Proto Flex(美国)、 Tokki(日本)、岛津 (日本)、 Lam Research(美国)、 ASM (荷兰)	沈阳拓荆、北方华创
光刻机	在半导体基材上 (硅片) 表面均胶，将掩膜板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	ASML (荷兰)、泛林半导体 (美国)、 尼康 (日本)、 Canon (日本)	中科院光电研究院、上海微电子装备
刻蚀机	在涂胶的晶圆片上正确的复制掩膜图形，去掉不需要的材料，留下有需要的图形	Lam Research(美国) AMT(美国)、东电电子 维利安半导体 (美国)、 CHA (美国)、AMAT (美国)、 Varian (美国)	北方华创、中微半导体
离子注入机	对半导体表面附近区域进行掺杂	Ingun (德国)、QA (美国)、 MicroXact (美国)、 Ecopia (韩国)、Leeno (韩国)	北京中科信、上海凯世通
探针测试台	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的要求	OEG (德国)、DISCO (日本)	中国电子科技集团第四十五所
晶片减薄机	通过抛磨，把晶片厚度减薄	ASM Pacific	大族激光、中国电子科技集团四十
封装机	Wire bonder, Die bonder, TCB	Teradyne (美国) Advantest (日本)	长川科技

资料来源：IC Insights，天风证券研究所

图 35：关键设备呈现垄断局面



资料来源: SEMI, 天风证券研究所

中国半导体设备国产化率低, 本土半导体设备厂商市占率仅占全球份额的 1-2%。17 年全球半导体设备前十二大厂商 (按营收排名) 中包括三家美国 (Applied Materials、LAM Research、KLA-Tenor)、六家日本公司 (Tokyo Electron、迪恩仕、日立高新、Hitachi Kokusai、大福、Nikon)、一家荷兰公司 (ASML)、一家韩国公司 (SEMES), 通过分析营收可知 1) 行业景气度持续向上: 大部分厂商 17 年营收增长两位数以上, 其中韩国的 SEMES17 年同比增长 142%; 2) 从地域上来看, 前十二大厂商 10-20%比重营收来源于中国大陆, 侧面说明中国半导体设备国产化率低, 进口依赖程度高; 并且, 据 SEMI 统计, 中国本土半导体设备厂商只占全球份额的 1-2%。

表 6: 半导体设备商 17 年营收及中国区营收比例 (%)

国家	主营	17 年营收(亿美元)	2017/2016 年增长(%)	17 年中国大陆营收比重(%)
Applied Materials	美国	沉积、刻蚀、离子注入	107 38%	18.89%
Lam Research	美国	刻蚀、沉积、清洗	84.4 62%	12.77%
Tokyo Electron	日本	沉积、刻蚀、匀胶显影	72.03 48%	12.10%
ASML	荷兰	光刻设备	71.86 41%	11.47%
KLA-Tencor(被 Lam Research 收购)	美国	硅片检测、测量	28.2 17%	11.84%
Screen semiconductor solutions 迪恩仕	日本	清洗	13.9 1%	
SEMES 细美事	韩国		10.5 142%	
Hitachi High-technologies	日本	沉积、刻蚀、检测、封装贴片	10.3 5%	13.05%
Hitachi Kokusai	日本	热处理	9.7 84%	
Daifuku 大福	日本	无尘室搬运	6.9 46%	17.90%
ASM International	荷兰	沉积、封装键合设备	6.5 31%	

Nikon	日本	光刻设备	6.2	-16%	19.89%
-------	----	------	-----	------	--------

资料来源: wind, 天风证券研究所

国内半导体设备厂商起步晚, 整体规模较小。根据中国电子专用设备工业协会的统计, 2016 年我国前十大半导体设备厂商共完成销售 48.34 亿元, 与国内设备市场规模相距甚远。2017 年体量最大的中电科和晶盛机电营收在 10 亿左右体量徘徊, 我们估算国内设备销售额总量占世界半导体销售规模仅 2% 左右。

图 36: 2017 中国半导体设备十强 (按销售金额排列)

	单位名称
1	浙江晶盛机电股份有限公司
2	中电科电子装备集团有限公司
3	深圳市捷佳伟创新能源装备股份有限公司
4	中微半导体设备(上海)有限公司
5	北方华创科技集团股份有限公司
6	上海微电子装备(集团)股份有限公司
7	北京京运通科技股份有限公司
8	盛美半导体设备(上海)有限公司
9	天通吉成机器技术有限公司
10	沈阳芯源微电子设备有限公司

资料来源: EPEA, 天风证券研究所

3.3. 中端设备实现了从 0 到 1 国产化突破, 高端制程/产品仍需进行攻克

AMAT 是全球最大的半导体设备公司, 2017 年其营业收入 145 亿美元, 主营业务分为三大板块: 半导体设备, 显示和相关市场和全球应用服务。公司覆盖了前道核心设备, 涵盖: 外延/PVD/CMP/离子注入/RTP/刻蚀/CVD/溅射/Epitaxy 等一系列设备。以下我们将通过对比 AMAT 与国内厂商在蚀刻、PVD、CVD、离子注入机、清洗设备技术、制程来分析我国国产进度。

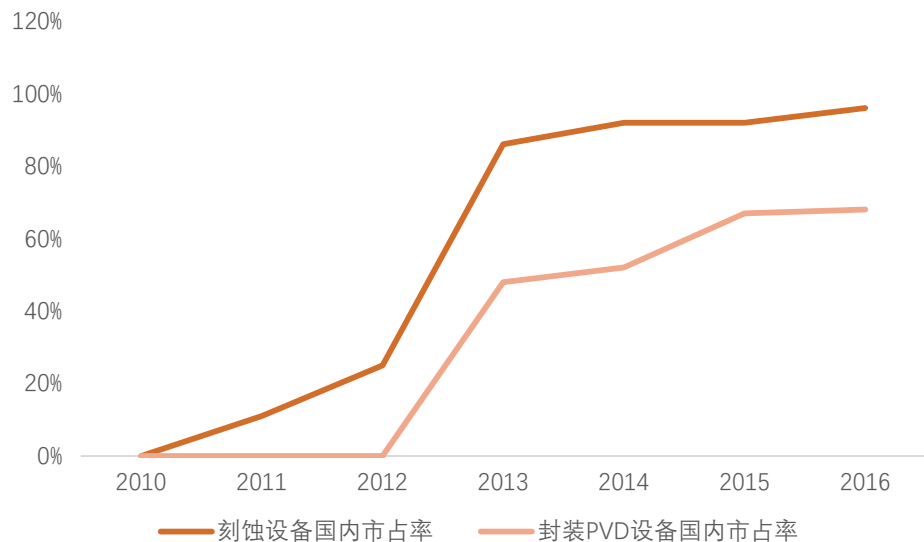
PVD 是制备薄膜重要方法之一, PVD 设备属于后道金属布局领域, 占整个设备投资 5% 比例。目前, PVD 呈现垄断的全球市场格局, 呈高度垄断状态, 中国国内的 PVD 设备市占率较低, 主要代表厂商是北方华创、中微半导体, 北方华创目前成功开发了 TiN Hardmask PVD、Al pad PVD、AlN PVD、TSV PVD 等一系列磁控溅射 PVD 产品, 实现了在集成电路、先进封装、半导体照明、机电系统、功率器件等领域的全面产品布局。其中应用于 28nm/12 英寸晶圆生产的 Hardmask PVD 设备已成为中芯国际的基线设备, 应用于 14nm 英寸的 HM PVD 正在进行生产线验证。

CVD 是制备高纯、高性能固体薄膜的主要技术，根据其工艺条件的不同可以分为 PECVD、APCVD/LPCVD、ALCVD 和 VPE。CVD 主要占整个设备投资的 15%。PECVD 目前也是呈现寡头垄断的局面，top3 的厂家占据绝大部分市场份额（AMAT、Tel、Lam），国内设备国产化率较低，仅有 1) 北方华创的 EPEE i800 PECVD 设备；2) 沈阳拓荆自主研发的 PF-300T 12 英寸 PECVD 设备(40-28nm)；APCVD/LPCVD 方面，top4 玩家主要占据全球大部分份额（ASM、LAM、TEL、Tempres），国内仅有北方华创 LPCVD 进入 14nm 设备的生产认证当中。

ASML 光刻机巨头：光刻设备定义了半导体器件尺寸，是半导体制造中最核心的设备，整个光刻成本为硅片制造的 1/3，价值量占设备总投资比例的 20%，由于其极高的技术门槛，光刻机呈现垄断的市场格局，荷兰 ASML 占据了大部分市场份额，2017 年 ASML 营收 108 亿美元，净利润 25.3 亿美元，公司旗下主要有三大块业务——深紫外 DUV 光刻，包括 ArF 浸没式光刻机、KrF、ArF Dry、I-line 等，日本尼康的市占率排名第二，然而尼康旗下主要是面板光刻机，佳能只有低端半导体的 i-line 和 Kr-F 光刻机。对应国内来看，目前只有上海微电子装备掌握了 90nm 技术节点的光刻机技术。**整体而言，在光刻机上，中国技术水平依然落后，国产化率极低，且高端的 EUV 光刻机只能从 ASML 采购。**

总的来说，通过后期追赶，部分设备实现了从 0 到 1 国产化突破，部分国产设备市占率提升明显。08 年之前我国半导体设备基本全靠进口，随后我国通过设立了“02 专项”实现了部分设备国产化的道路，缩小了与国际领先水平的差距——介质刻蚀机方面：中微半导体进入 7nm 制程，成为台积电五大供货商之一；硅刻蚀机方面，北方华创进入中芯国际 28nm 生产线；沈阳拓荆量产 12 英寸 65nm 的 PECVD 设备等。封装制程工艺设备：刻蚀机、PVD、光刻机、清洗机等关键设备已经基本实现国产化，根据 SEMI 的数据显示，蚀刻设备国产化率从 10 年 0%提升到 16 年的 96%，封装 PVD 设备从 12 年 0%提升到 16 年的 68%。

图 37：封装领域部分国产设备市占率提升明显（%）



资料来源：SEMI，天风证券研究所

国产设备已形成初步产业链成套布局，部分设备实现批量应用，预计部分设备在短期 1-2 年内可逐步实现订单转移。目前国内设备在关键领域实现了产业链成套布局——曝光 Liho、刻蚀 ETCH、薄膜 CVD、湿法 WET、检测、热处理、测试等环节，且部分工艺制程能够满足国内客户的需求，目前已有多项产品已经批量出货，其中主要的厂商有北方华创、中微半导体、睿励科仪和上海盛美半导体等。

表 7：国产设备已形成初步产业链成套布局

工艺	设备种类	重点企业	地区	技术节点 (nm)
曝光	匀胶机/去胶机	沈阳芯源	沈阳	90/65

	光刻机	上海微电子装备	上海	90
刻蚀	介质刻蚀	上海中微	上海	65/45/28/14/7
	硅刻蚀	北方华创	北京	64/45/28/14
薄膜		上海中微	上海	64/45/28/14/7
	PVD	北方华创	北京	64/45/28/14
	氧化炉/LVCVD	北方华创	北京	65/28/14
	ALD	北方华创	北京	28/14/7
	PECVD	沈阳拓荆	沈阳	65/28/14
离子注入	离子注入机	北京中科信	北京	65/45/28
湿法	清洗机	北方华创	北京	65/45/28
	CMP	华海清科/盛美/45 所	天津/上海/北京	28/14
	镀铜/清洗	上海盛美	上海	28/14
检测	光学检测(OCD、薄膜)	上海睿励	上海	65/28/14
热处理	退火炉、合金炉、单片退火	北方华创	北京	65/45/28
	测试	测试机/分选机	长川/华峰	杭州/北京
其他	清洗/CDS、Sorter、Scrubber	至纯/上海新阳/京仪	上海/北京	

资料来源：观研天下，天风证券研究所

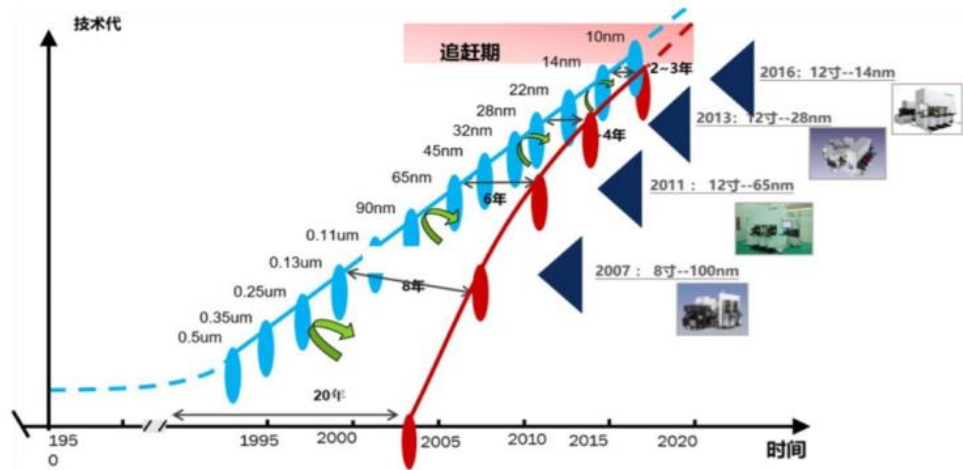
图 38：步入生产验证的 14nm 国产设备

设备	厂商	工艺
ALD	北方华创	Hi-K insulator
ALI PCD 设备	北方华创	AL DEP
LPCVD	北方华创	SiO ₂ Film DEP
HM PVD	北方华创	Anneal
单片退火设备	北方华创	HM DEP
硅刻蚀机	北方华创	STI ETCH
介质刻蚀机	中微半导体	AIO/PASS ETCH
光学尺寸测量设备	睿励科学仪器	Film Thickness/OCD
清洗机	上海盛美	Wafer recycle

资料来源：IC China 2017、天风证券研究所

关键设备在先进制程上仍未实现突破。目前世界集成电路设备研发水平处于 12 英寸 7nm，s 生产水平则已经达到 12 英寸 14nm；而中国设备研发水平还处于 12 英寸 14nm，生产水平为 12 英寸 65-28nm，总的来看国产设备在先进制程上与国内先进水平有 2-6 年时间差；具体来看 65/55/40/28nm 光刻机、40/28nm 的化学机械抛光机国产化率依然为 0，28nm 化学气相沉积设备、快速退火设备、国产化率很低。

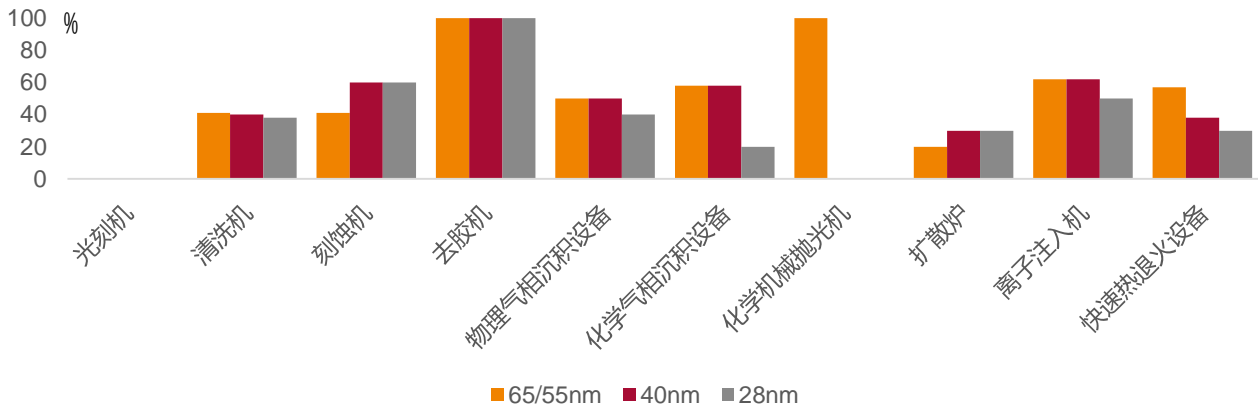
图 39：国产设备在先进制程上与国内先进水平有 2-6 年差距



S

资料来源：北方华创、Semicon、天风证券研究所

图 40：不同制程制程半导体设备国产化率（%）



资料来源：IC Insights，天风证券研究所

3.4. 相关上市公司介绍

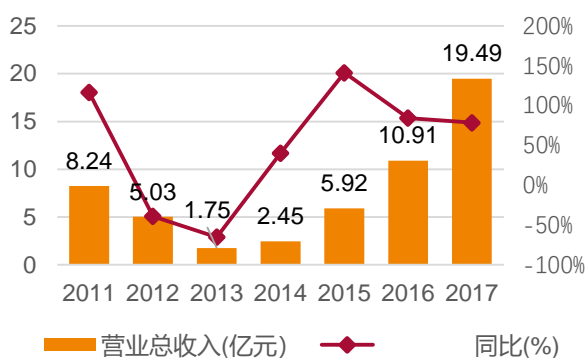
3.4.1. 硅片制造设备：晶盛机电——昔日光伏装备龙头，如今半导体设备新贵

(1) 国内晶体硅生长设备龙头，全年净利润有望翻倍

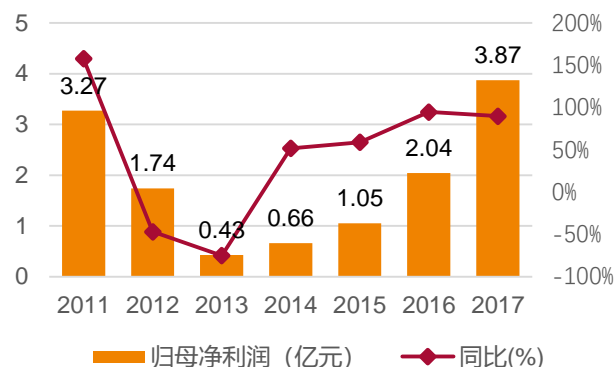
公司是国内技术先进的光伏及半导体晶体硅生长设备供应商，主要产品有单晶生长炉、多晶硅铸锭炉、蓝宝石晶体炉、区熔硅单晶炉、单晶硅滚圆机、单晶硅截断机等。2013 年开始，光伏行业筑底回升，公司凭借在单晶炉领域的先发优势和技术壁垒，开启新一轮增长。2013-2016 年，公司营业收入和净利润复合增长率分别高达 84%和 68%。17 年继续保持高增长态势，营业总收入 19.49 亿元，同比增长 78.55%，归母净利润 3.87 亿元，同比增长 89.76%。公司下游客户涵盖了除隆基以外的所有硅片厂家，包括中环、晶科、晶澳、保利协鑫等。

图 41：公司营收及增速（亿元，%）

图 42：公司归母净利润及同比增速（亿元，%）

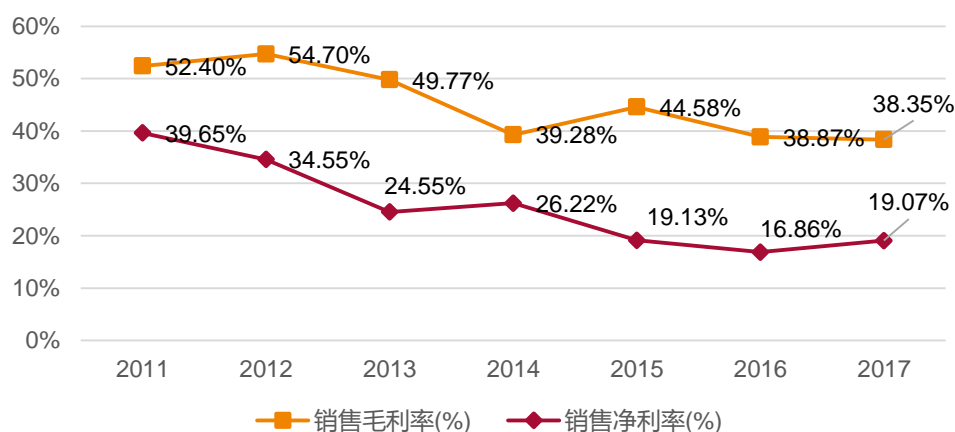


资料来源: wind、天风证券研究所



资料来源: wind、天风证券研究所

图 43: 公司毛利率及净利率波动 (%)



资料来源: wind、天风证券研究所

(2) 半导体巨头纷纷抢滩中国，带来设备最确定性投资机会

半导体行业持续复苏，设备需求大增。目前国内硅片供不应求，根据 SEMI 数据预计，未来 17-20 年间投产的 62 座晶圆厂中 26 座设于大陆。公司目前已掌握 12 英寸集成电路用硅片晶体生长技术，并成功销往台湾；同时 6-8 英寸的设备也被多家国内半导体企业采购。2017 年 10 月，公司与无锡市政府、天津中环半导体签署合作协议，将共同在宜兴市启动建设“集成电路大硅片项目”，公司在半导体级单晶硅领域大踏步前进。

图 44: 公司半导体领域主要产品



全自动半导体单晶硅截断机
ABS812-ZJS



全自动半导体单晶硅滚磨机
AGR812-ZJS



全自动晶体截断磨面复合加工一体机
SCM150S-ZJS



全自动晶体滚磨一体机
EDP150-ZJS



半导体单晶硅棒滚磨一体机
RGM8C1000-ZJS



全自动晶体生长炉
TDR150A-ZJS



全自动晶体生长炉
TDR120A-ZJS



全自动晶体生长炉
TDR130A-ZJS



全自动晶体生长炉
TDR100B-ZJS



全自动晶体生长炉
TDR80B-ZJS



全自动晶体生长炉
TDR115P-ZJS



区熔硅单晶炉
FZ100A-ZJS

资料来源：公司官网、天风证券研究所

(3) LED 行业景气度提高，300kg 级蓝宝石产能释放在即

公司是全球少数掌握 300 公斤级大尺寸泡生法蓝宝石晶体生长技术的企业之一，量产后预计比 150kg 级毛利提高 20%以上。LED 行业持续景气，我们预计 2020 年全球 95%以上的 LED 生产将采用蓝宝石衬底。

(4) 光伏行业迎来新一轮投资热潮，设备龙头深度受益

按照国家“十三五”规划，2017-2020 年光伏累计新增建设项目将达到 86.5GW，如果考虑分布式发电、村级扶贫电站以及跨省跨区输电通道配套建设的光伏电站，2020 年我国装机容量有望超过 200GW。

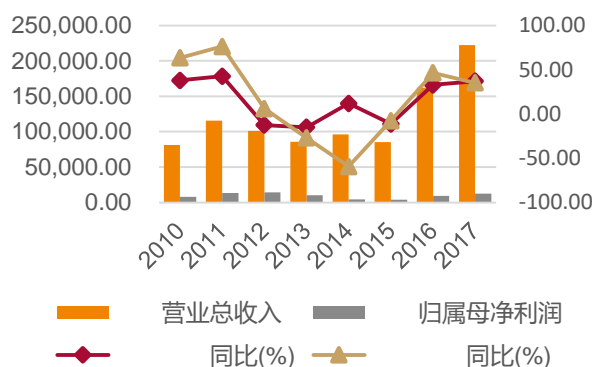
由于单晶硅成本持续下降，我们认为未来渗透率有望从目前的 30%进一步提升至 50%以上。而从中期来看，技术进步和竞价上网的机制将会推动成本进一步降低，用户端和发电端的平价上网有望在 2020 年前后到来，进一步打开光伏设备的市场空间。

3.4.2. 核心制程设备：北方华创——A 股半导体制造设备龙头

1) 战略重组完成，新起点新征程

公司由七星电子和北方微电子战略重组而成，主要产品包括高端电子工艺装备和精密电子器件，构建了半导体装备、真空装备、新能源锂电装备和精密电子元器件四大产业平台，重组后，公司战略规划清晰，定位准确精准发力。伴随中国大陆地区 2017 年下半年-2018 的半导体产线订单逐步释放，我们预计公司将在明年上半年出现订单高增长态势，有力支撑全年业绩。

图 45：2010-2017 年营收净利润情况（万元，%）



资料来源：wind，天风证券研究所

图 46：各版块营收情况（百万元）



资料来源：wind，天风证券研究所

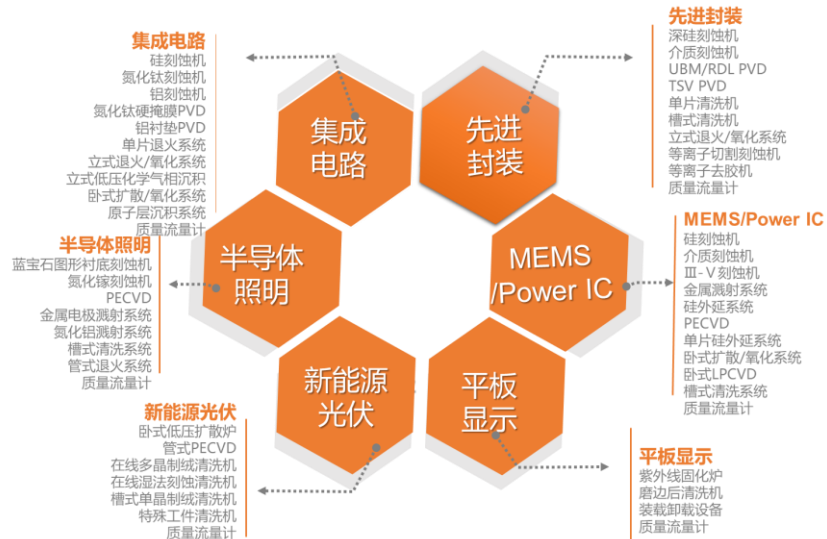
(2) 晶圆厂建设浪潮叠加国产装备进口替代机遇，龙头业绩有望高增长

半导体行业持续高景气度，设备需求大增。目前国内硅片供不应求，预计将于 17-20 年间投产的 62 座晶圆厂中 26 座设于大陆。公司作为国产高端半导体设备龙头，产品覆盖除光刻机以外的大部分半导体生产前端设备，伴随下游扩产，公司产品迎来国产替代机遇。加之公司为国有控股，大基金持股，平台优势显著，未来营收和盈利收入有望实现高增长。

(3) 国产半导体设备龙头，产品技术率先挺进 14nm 时代

公司为国产半导体设备龙头，研发能力全国领先，订单持续验证。公司目前已完成 ETCH、PVD、清洗机、氧化炉、LOCVD（低气压化学气相沉积）、ALD（原子层沉积）和气体质量控制器（MFC）等多个项目，产品种类和覆盖领域在行业内遥遥领先。伴随 28mm 设备陆续实现商用化，公司自主研发应用于 14mm 制程的等离子刻蚀机，单片退火设备也正式进入主流集成电路代工厂并获得订单。此外，公司积极推进关键技术同心多元化发展，将半导体设备的关键技术拓展至光伏、半导体照明、平板显示等领域，目前看来效果显著。通过发展同心多元，公司产品结构得到完善，收入来源更加丰富，增厚业绩可以期待。

图 47：北方华创半导体设备产品线



资料来源：公司公告，天风证券研究所

(4) 外延并购仍有预期，发展前景值得期待

作为行业龙头，通过外延收购做大做强，公司 2017 年 8 月公告，收购美国 Akrion Systems LLC 公司（以下简称“Akrion 公司”，“转让方”）的资产、负债及相关业务，交易价格为 1500 万美元，约 10,350 万人民币（汇率以 6.90 测算）。Akrion Systems LLC 公司在精密清洗技术方面拥有多年的技术积累和客户基础。这次收购将拓展公司在清洗机设备领域的产销体系，丰富公司清洗机设备的产品线，这将和公司目前清洗设备品种实现较好互补，进一步增强了服务客户的能力，并提高公司产品的市场占有率及竞争能力。这次并购，既是一次产品线的补足，也是一次跨国并购的试水。有助于公司实现销售规模、市场份额和行业影响力的提升。

(5) 人才创研发能力雄厚，行业龙头基因足

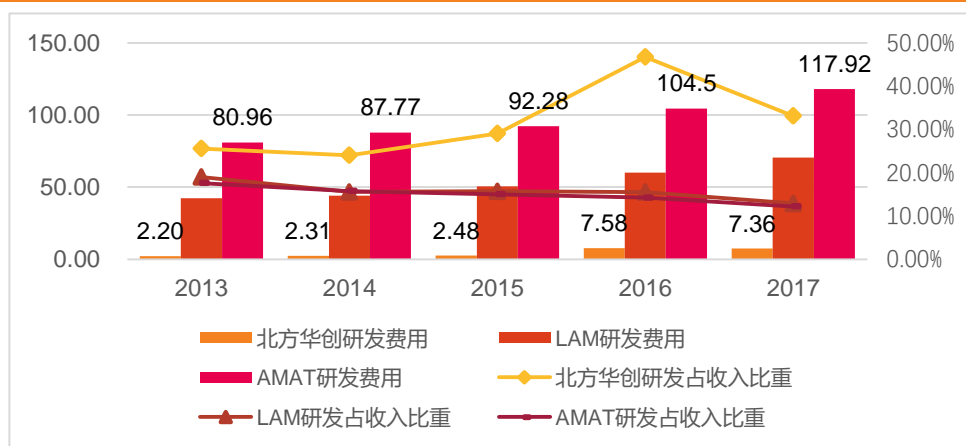
半导体设备的核心在于研发，人才又是研发的基础。保证核心研发团队的稳定、逐年加大研发投入是企业长期稳定发展的基础，北方华创储备了半导体设备各领域专家，保障了公司持续不断的研发能力。研发费用不断投入虽然短期内损害了公司的净利率，但是对于公司的长期发展是必不可少的投入。虽然从研发费用体量上来看，北方华创跟其他两家龙头公司相差甚远，但是从研发占收入比重上来看，北方华创一直保持在一个比较高的水平。

表 8：北方华创千人计划人员名单

专家名单	研发方向
丁培军	千人计划 PVD
王厚工	千人计划 PVD
刘韶华	千人计划 刻蚀
黄亚辉	千人计划 刻蚀
郑波	千人计划 CVD
吴军	千人计划 CVD
王文凌	千人计划 氧化炉
吴仪	千人计划 清洗机
史小平	千人计划 工艺技术
吴雷	千人计划 集成电路

资料来源：公司官网，天风证券研究所

图 48：各设备公司研发费用对比（亿元，%）



资料来源：wind，天风证券研究所

3.4.3. 后端设备：长川科技——以客户为中心融合高研发投入，政策助推下实现稳健成长

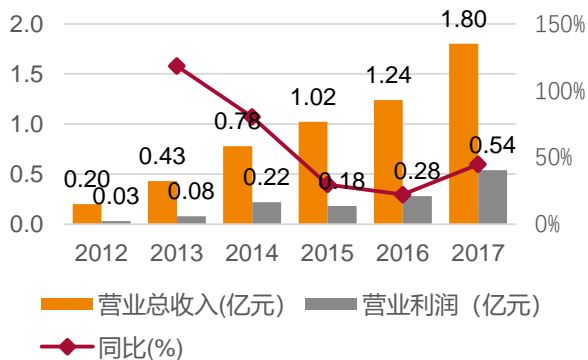
(1) 半导体后端设备优秀标的，附加值与技术含量双高

长川科技成立于 2008 年 4 月，于 2017 年 4 月 17 日在深交所上市，总部位于浙江杭州。公司为国内半导体设备行业中的优质标的，具备完全自主研发、生产集成电路测试设备的能力，下游主要客户为集成电路封装测试企业、晶圆制造企业、芯片设计企业，主要产品包括集成电路后端生产过程所需测试机、分选机和探针台等，其中明星产品为测试机和分选机，占据公司大部分营收份额。

市场竞争日趋激烈，营收与扣非净利润稳健增长。公司业绩在 2012 至 2014 年业绩增长较快，主要系公司正处于成长阶段、增长空间较大所致。2015 年至 2016 年营收与扣非净利润开始稳健增长，主要原因有二：一是公司营收规模过亿，已具备了一定的体量，开始进入稳健增长期，二是我国半导体后端测试设备的产品总体趋于成熟，竞争日趋激烈所致。

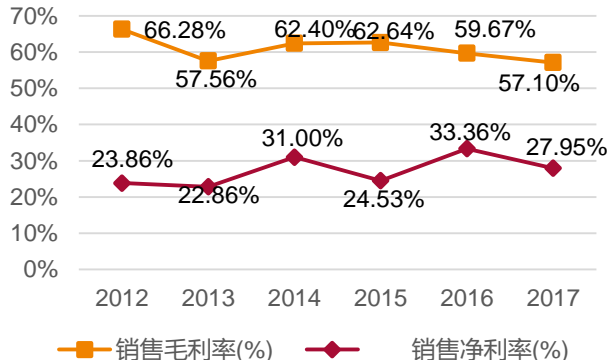
高技术含量+高附加值，产品升级助推毛利上行。公司所处行业具有较高技术壁垒，产品研发、生产进入门槛高，具有较强的议价能力。产品附加核心软件，进一步提升产品附加值：测试机软件主要包含 FPGA 程序、底层驱动软件、测试系统软件、用户程序，分选机软件主要包含分选控制软件、设备运行分析软件、硬件控制软件。高技术含量+高附加值保证了公司的高毛利率水平。

图 49：公司营收及同比增长（亿元，%）



资料来源：wind，天风证券研究所

图 50：公司毛利率和净利率（%）



资料来源：wind，天风证券研究所

(2) 产品升级为销量核心驱动器，高研发投入把握国产替代机遇

公司自 2013 年以来将产品升级作为公司发展的灯塔，持续推出新产品并进行产品升级，不断打破行业竞争加强对企业毛利带来的局限。2013 年公司推出两款产品：（1）升级产品 8 工位模拟/数模混合测试机 CTA8280，产品销量持续提升。（2）新产品平移式分选机；2015 年公司增加了 CTA8280 产品的功能模块，产品的单价和毛利率都随之上升，2016 年功能模块有所减少，同时因原材料价格下降，单价和毛利率相应下降。虽然毛利有所波动，但公司产品销售决策是根据客户需求来进行配置的，毛利还受到下游企业投资决策的影响，配置越高，则价格越高。但产品升级对销量起到了很大的推动的作用，2013 年以来公司核心产品一直呈现出持续型的增长。

图 51：分产品毛利率水平（%）

	期间	销量	单价（万元）	单位成本	毛利率
测试机	2016 年	200	28.14	6.52	76.82%
	2015 年	161	32.57	7.15	78.04%
	2014 年	123	26.11	6.59	74.76%
分选机	2016 年	226	27.99	15.54	44.50%
	2015 年	161	29.60	16.02	45.87%
	2014 年	182	24.28	11.32	53.35%
合计	2016 年	426	28.06	11.30	59.71%
	2015 年	322	31.09	11.59	62.72%
	2014 年	305	25.02	9.42	62.36%

资料来源：wind，天风证券研究所

加大研发投入打破海外技术壁垒，低价策略凸显进口替代红利。公司的产品销量稳健上行离不开长期的高研发投入，2014 年至今，公司的研发投入持续提高，2016 年达到营收总额的 20.11%。截至 2016 年底，公司在测试机、分选机两大核心产品领域已取得 57 项专利权，29 项软件著作权，打破了被国外垄断的技术壁垒。由于地域上的优势，公司产品价格相对进口设备有较大空间，随着公司技术、成本控制水平的持续提升，叠加国内后端测试设备市场的不断成熟，相信公司将在不久实现进口替代与海外出口，激发国内外市场需求。

图 52：公司产品与国外领先产品对比

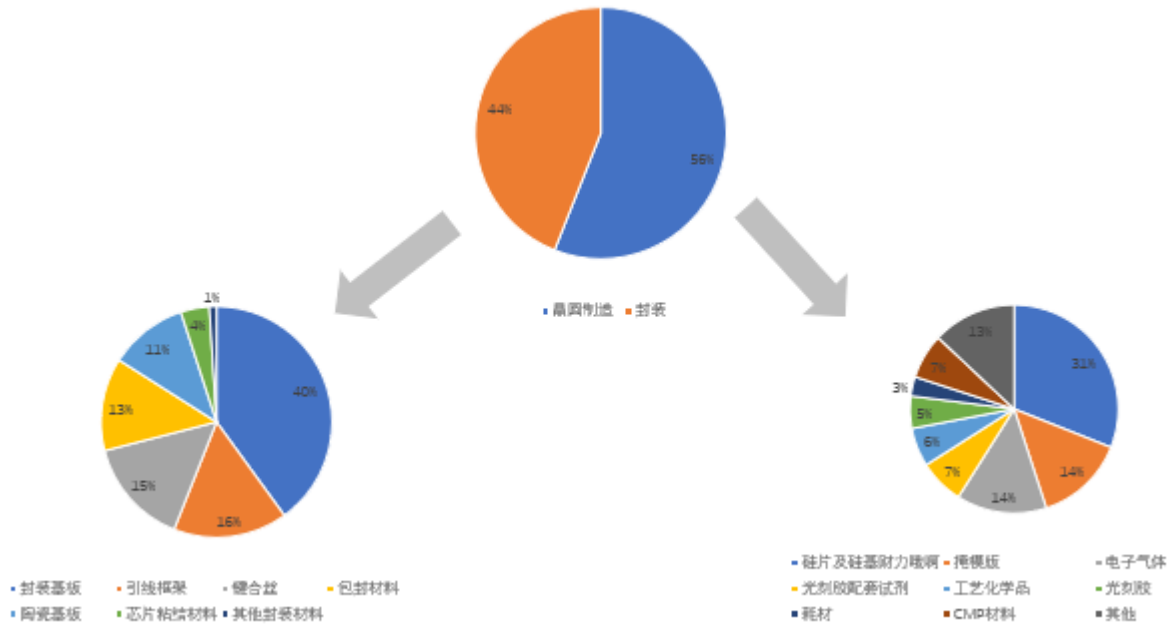
测试机产品型号	电压精度	电流精度	时间精度
Teradyne ETS88	$\pm(1.3\text{mV}+0.025\%\text{Rdg})$	$\pm(1.25\text{uA}+0.05\%\text{Rdg}+80\text{nA/V})$	$\pm(2\text{nSec})$
公司 CTA8280	$\pm 0.05\%\text{Rdg}$	$\pm 0.1\%\text{Rdg}$	$\pm(2\text{nSec})$
分选机产品型号	UPH	JamRate	TestForce
Epson NS-8040SH	8,000	1/5000	120Kgf
公司 C6430	9,500	1/5000	90Kgf

资料来源：公司官网，天风证券研究所

3.5. 材料——细分领域已经实现弯道超车，核心领域仍未实现突破

半导体材料主要分为晶圆制造材料和封装材料两大块。晶圆制造材料中，硅片硅基材料最高占比 31%，其次依次为光掩模版 14%、光刻胶 5%及其光刻胶配套试剂 7%。封装材料中，封装基板占比最高，为 40%，其次依次为引线框架 16%，陶瓷基板 11%，键合线 15%。

图 53：半导体材料细分占比 (%)



资料来源：SEMI、天风证券研究所

16 年半导体材料市场规模 443 亿美金，中国市场规模占比超过 20%。根据 SEMI 数据，2016 年半导体材料市场为 443 亿美元，其中晶圆制造材料市场为 247 亿美元、封装材料市场为 196 亿美元，同比增长 3.1%、1.4%。国内半导体材料市场 2016 年总规模达 651 亿人民币，在占全球半导体材料市场规模比重超过 20%。

日美德再全球半导体材料供应上占主导地位。各细分领域主要玩家有：硅片——Shin-Etsu、Sumco，光刻胶——TOK、Shipley，电子气体——Air Liquid、Praxair，CMP——DOW、3M，引线架构——住友金属，键合线——田中贵金属、封装基板——松下电工，塑封料——住友电木。

表 9：全球晶圆制造材料主要供应商

	硅片	光刻胶	电子气体	CMP
国际	Shin-Etsu (日)	TOK (日)	Air Liquid (法)	DOW (美)
	Sumco (日)	Shipley (美)	Praxair (美)	3M (美)
	Siltronic (德)	JSR (日)	Linde (德)	Cabot (美)
	Sunedison (美)	DOW (美)	Air Product (美)	日本东丽
	SAS (台)	Shin-Etsu (日)	Matheson (德)	
中国	有研新材		佛山华特	
	宁波金瑞泓	北京科华	中船重工 718 研	上海安集
	上海合晶/晶盟	苏州瑞红	究所	上海新安纳
	上海新傲		南大光电	
	上海新昇			
中国市场占比	5%	8%	10%	9%

资料来源：SEMI，天风证券研究所

表 10：全球封装材料主要供应商

	引线框架	键合线	封装基板	塑封料
国际	住友金属（日）	田中贵金属（日）	松下电工（日）	住友电木（日）
	三井高科（日）	贺利氏（德）	住友电气（日）	日立化成（日）
	日立电线（日）	住友电气（日）	日立化成（日）	汉高华威（德）
	新光电气（德）			松下电工（日）
中国	宁波康强	北京达博	深南电路	江苏中鹏
	宁波华龙	宁波康强	珠海越亚	
	铜陵三佳			
中国市场占比	36%	32.4%	13%	33%

资料来源：SEMI，天风证券研究所

3.5.1. 上市公司在部分细分领域上比肩国际领先，高端领域仍未实现突破

通过对比国内外供应商，我们可将半导体材料分为三大类，第一大类是我国技术已经比肩国际先进水平的、实现大批量供货、可以立刻实现国产化的产品：靶材、封装基板、CMP、部分封装材料，第二大类是技术比肩国际、但仍未大批量供货的产品：硅片、电子气体、掩模板等，第三类是技术仍未实现突破，仍需要较长时间实现国产替代的产品：光刻胶。

通过对比国内外供应商，我们可将半导体材料分为三大类，第一大类是我国技术已经比肩国际先进水平的、实现大批量供货、可以立刻实现国产化的产品：靶材、封装基板、CMP等，第二大类是技术比肩国际、但仍未大批量供货的产品：硅片、电子气体、掩模板等，第三类是技术仍未实现突破，仍需要较长时间实现国产替代的产品：光刻胶。

已经实现国产化的半导体材料典例——靶材：简单来说靶材是高速核能粒子轰击的目标材料，是溅射工艺中必备的重要原材料，按照化学成分，可以分为金属、合金及陶瓷靶材。半导体领域中主要使用超高纯度的铝、钛、铜、钽等，对于金属纯度、精度、集成度、技术要求最高，8寸晶圆通常使用铝、钛等材料的靶材，12寸则多使用铜、钽靶材。从市场规模来看，半导体靶材占半导体材料市场规模的3%，据SEMI数据测算，半导体靶材全球市场空间约为12.5亿美元，国内市场空间约为11亿人民币。从市场格局来看，人才+资金+技术+客户认证壁垒导致靶材市场呈现垄断格局，以霍尼韦尔（美国）、日矿金属（日本）、东曹（日本）等为代表的溅射靶材生产商占据全球绝大部分市场份额。从国内来看，通过政策的扶持（863计划、02专项），国内高纯溅射靶材企业早实现0的突破，掌握先进技术，成为国际市场上不可忽视的力量——江粉电子、有研新材、安泰科技等。

江丰电子是半导体芯片用溅射靶材国际先进厂商，拥有国际主流客户。公司成立于2005年，专主要产品有铝靶、钛靶、钽靶、钨钛靶、LCD用碳纤维支撑等，铝、钛、钽三种靶材的销售在16年分别占比24%、17%、27%。公司拥有完整的自主知识产权体系，已在28-14nm技术节点上实现量产。目前，公司已经进入主流供应体系，旗下客户有——联华电子、台积电、中芯国际、京东方、格罗方德、索尼、海力士、意法半导体等；并且公司学习国外综合厂商，通过垂直整合产业链——建设年产300吨电子级超高纯铝生产项目，掌握对原材料金属的控制，进一步提高毛利率。

技术比肩国际、但仍未大批量供货的产品——硅片：技术部分比肩国际水平，但在大尺寸硅片生产及量产上与国外仍有差距。硅片是集成电路的载体，硅片按照尺寸可分为4、5、6、8、12英寸等，不同尺寸，对设备和工艺的要求不同。从市场结构来说，硅片占据了原材料35%比例；从全球格局来看，硅材料市场呈现垄断态势，根据IC insight数据，16年全球前五大半导体硅片份额高达92%（信越化工27%、SUMCO 26%、环球晶圆17%、Sitronic

13%、LG 9%)，从产品规格来看，国际领先厂商掌握 12 英寸硅片生产技术——信越化工能实现 300nm SOI 硅片的产品和，Sumco 能提供 300nm 的高纯度抛光硅片、退火晶片和外延片，200nm 的 SOI 硅片。国内来看，大陆企业主要生产低端的 6 英寸的硅片，在高端领域，部分产品尺寸已经取得了可喜的进展，我们根据公司各大官网发现，上海新昇半导体（上海新阳入股）在 12 英寸抛光硅片上已经于 2017 年底量产，上海新傲 8 英寸 SOI 硅片已经顺利销售。

技术仍未实现突破，仍需要较长时间实现国产替代的产品——光刻胶：光刻胶是由感光树脂、增感剂和溶剂主要成分组成的对光敏感的液体，在光照/辐射下，溶解度变化得到所需的图像，半导体光刻胶领域，光刻胶主要品种由 g 线、i 线、KrE、ArF、掩模版光刻胶等。从成本角度来看，光刻工艺是成本最高的工艺流程，也是半导体领域技术门槛最高的细分领域。目前，全球半导体光刻胶大部分市场份额在日本住友、TOK、美国陶氏手中。国内厂商于与国外差距仍大，磺化橡胶类光刻胶已经基本完成国产替代，g/i 线光胶(436/365nm)自给率较低，细分厂商有北京科华、苏州瑞红，高端的 KrF/ArF 光刻胶 (248/193nm)则几乎全部进口，国内科华微电子 KrF(248nm)光刻胶已经通过中芯国际认证，其他处于研发阶段 (ArF(193nm)光刻胶已经立项)。

表 11：半导体材料 A 股上市公司一览

细分领域	公司	市值 (亿元)	2017 年营收 (亿元)
硅片	上海新阳	56.58	4.72
	中环股份	224	96.44
	晶盛机电	184	19.49
靶材	江丰电子	117	5.5
	阿石创	66.37	2.36
	隆华节能	43.35	10.68
	有研新材	77.26	40.8
封装基板	深南电路	190	56.87
	兴森科技	63.83	32.83
	丹邦科技	84.71	3.17
湿电子化学品	江化微	33.55	3.54
	晶瑞股份	28.85	5.35
	光华科技	59.13	12.99
	巨化股份	209	137.68
电子气体	南大光电	37.57	1.77
	中环装备	27.78	19.01
	雅克科技	92.29	11.33
CMP 抛光材料	鼎龙股份	81.78	17
光刻胶	飞凯材料	92.73	8.2
	容大感光	22.33	3.63
	永太科技	64.62	27.51
	强力新材	70.78	6.4

资料来源：wind，天风证券研究所

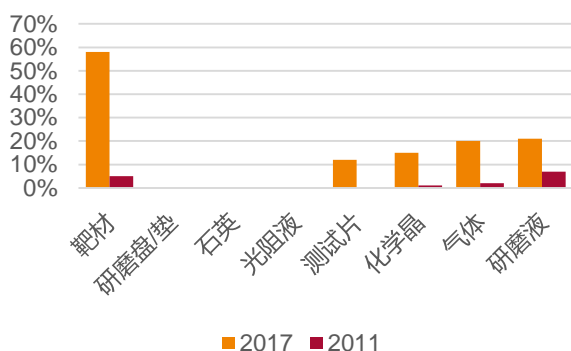
3.5.2. 加速高端产品/制程国产化——政策资金助力+寻求海外合作/并购+产业链整合

半导体的基础核心材料国产化具有必要性和紧迫性，中国在此板块起步较晚，需要通过一系列政策和资金的扶持来推动国产化。

可行模式之一：前期政策扶持助力半导体材料实现 0 的突破。国家制定了 863 计划、02

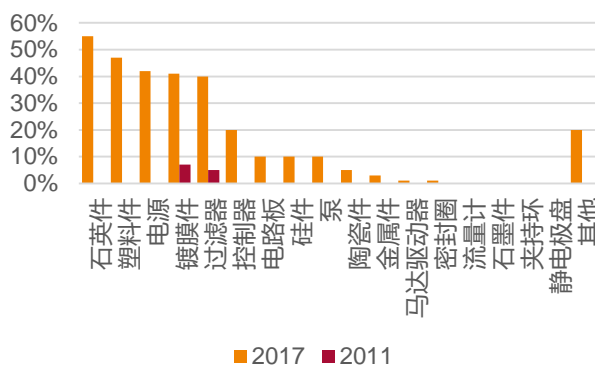
转向来加速国产化进度。在硅片领域、靶材、封装基板、湿电子化学品、电子气体、CMP、光刻胶都发布了指导、目录、纲要来推进先进产品、工艺的研发和制造，从下图可知通过前期的政策扶持，材料和零部件国产化进展喜人，部分实现 50%国产化率，但大多数产品仍未实现突破，仍需努力。

图 54：材料国产化率 2017vs2011 (%)



资料来源：SEMI，天风证券研究所

图 55：零部件国产化率 2017vs2011 (%)



资料来源：SEMI，天风证券研究所

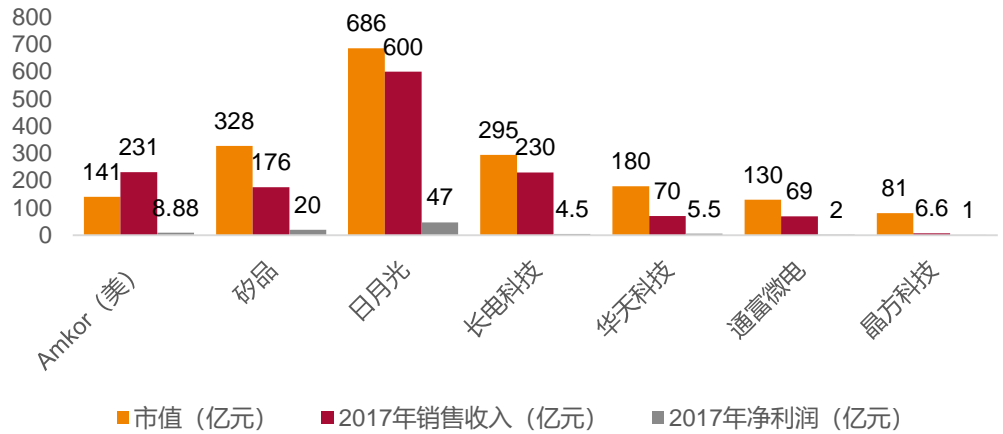
可行模式之二：后期积极寻求海外并购，补足技术，缩短大尺寸硅片国产化进程。上海硅产业投资成立于 2015 年 11 月，注册资本 20 亿元，出资方包括国家集成电路产业投资基金，。2015 年，上海新傲同法国 Soitec 公司合作，已成功制备出基于 Smart Cut 注氢层转移技术的 8 英寸 SOI 硅片，预计不久将突破 12 英寸制备技术。2016 年 3 月，上海硅产业集团公司计划收购 Soitec14.5%股份，布局 SOI 硅片市场，缩短大尺寸硅片国产化进程。

4. 封测—最先能够实现国产自主可控的领域

4.1. 上市公司都是国内龙头，跻身全球前十

我们认为当前大陆地区半导体产业在封测行业影响力为最强，市场占有率十分优秀，龙头企业长电科技/通富微电/华天科技/晶方科技市场规模不断提升，对比台湾地区公司，大陆封测行业整体增长潜力已不落下风，台湾地区知名 IC 设计公司联发科、联咏、瑞昱等企业已经将本地封测订单逐步转向大陆同业公司。封测行业呈现出台湾地区、美国、大陆地区三足鼎立之态，其中长电科技/通富微电/华天科技已通过资本并购运作，市场占有率跻身全球前十（长电科技市场规模位列全球第三），先进封装技术水平和海外龙头企业基本同步，BGA、WLP、SiP 等先进封装技术均能顺利量产。

图 56：2017 年主要封测企业营收净利润（亿元）



资料来源: wind, 天风证券研究所

封测行业我国大陆企业整体实力不俗, 在世界拥有较强竞争力, 美国主要的竞争对手为 Amkor 公司, 在华业务营收占比约为 18%, 封测行业美国市场份额一般, 前十大封测厂商中, 仅有 Amkor 公司一家, 应该说贸易战对封测整体行业影响较小, 从短中长期而言, Amkor 公司业务取代的可能性较高。

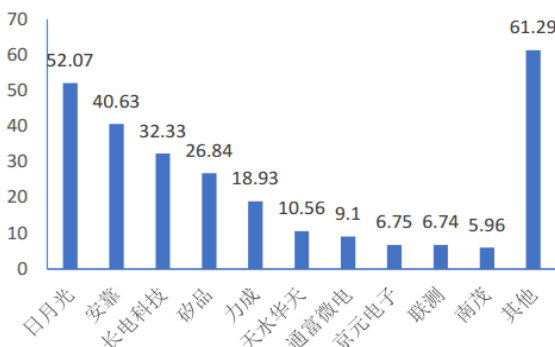
表 12: 世界半导体封测十强 (亿美元)

公司	2018 年 Q1 营收 (美元)	总部
日月光	12 亿	台湾地区
安靠 (Amkor)	10 亿	美国
长电科技	8.2 亿	中国大陆
矽品	6 亿	台湾地区
力成科技	5.1 亿	台湾地区
天水华天科技	2.8 亿	中国大陆
通富微电	2.4 亿	中国大陆
联合科技	2 亿	新加坡
京元电子	1.45 亿	台湾地区
南茂科技	1.26 亿	台湾地区

资料来源: wind, 天风证券研究所

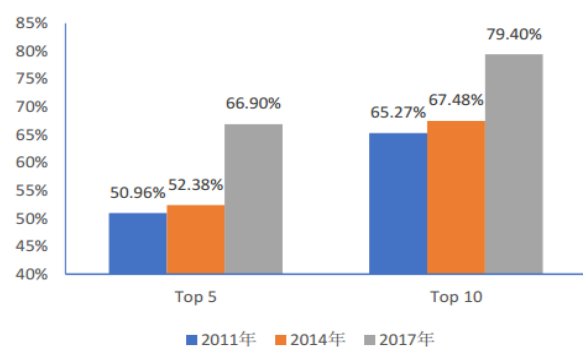
根据 Trendforce 数据显示, 2017 年全球封测业中日月光占比 19.2%、矽品 9.9%。若二者合并将诞生市占率为 29.1% 的封测行业巨无霸企业, 前五大封测厂市占率也将达到 66.90%, 相比 2014 年的 52.38%, 提升了 14.5 个百分点。

图 57: 2017 TOP10 封测企业营收排名 (亿美元)



资料来源: IC Insights, Trendforce, 天风证券研究所

图 58: 2011-2017 年封测行业集中度 (%)

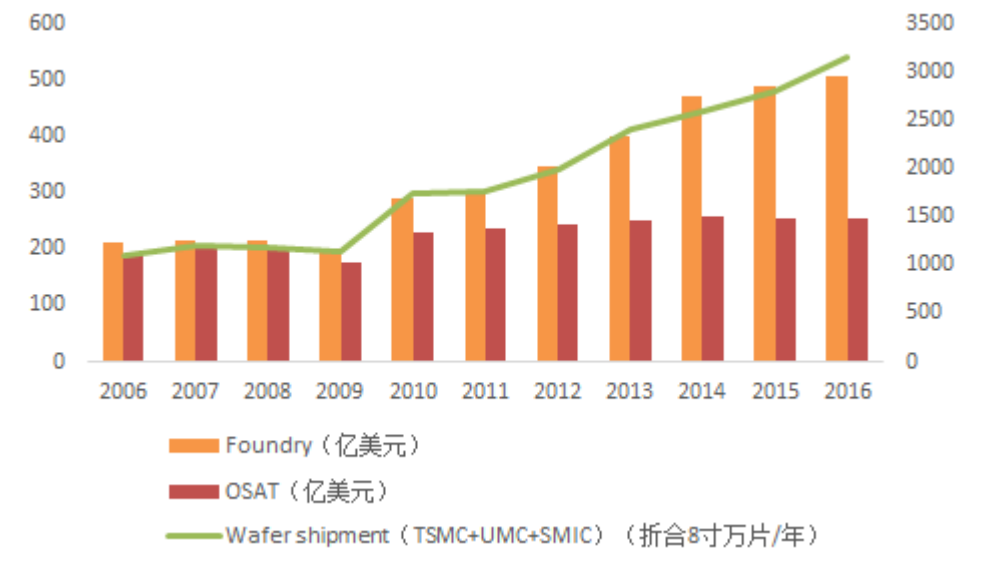


资料来源: IC Insights, Trendforce, 天风证券研究所

4.2. 封测企业进入壁垒低, 上市公司未来几年通过规模效应成为全球龙头

我们根据研究分析封测行业和晶圆代工近十年的发展历程，发现现代工业增速明显要优于封测产业，主要原因有两点，1 从技术角度而论，代工业受到摩尔定律技术驱动，通过不断投资新生产线，重塑产业模式而确定行业增长轨迹，而摩尔定律对封测行业的推动进程并不显著。2 生产格局两者又有所区别，Fabless 模式下客户委托外部代工是必然选择，但封装检测过程并不一定需要代理加工，这决定了封测行业也没有跟随上游产业链呈现同比例增长。我们得出结论：**封测业更多通过规模和资源的推动市占率的提升，技术并不是绝对壁垒，后来参与者有机会分享蛋糕。**

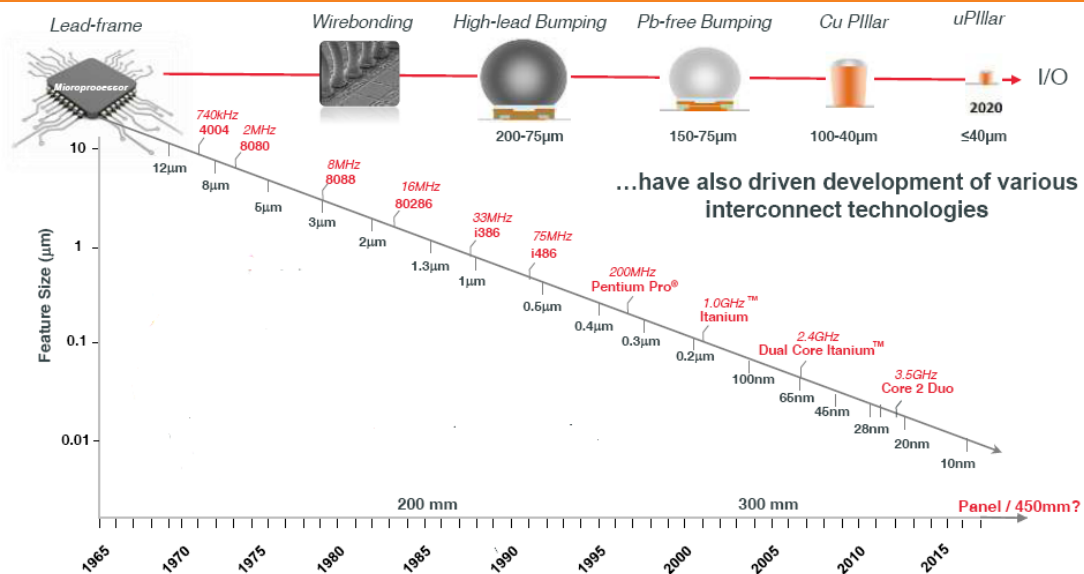
图 59：晶圆代工（Foundry）VS 封测（OSAT）



资料来源：SIA/WSTS，天风证券研究所

封测行业技术迭代路线并不显著，利于国内企业追赶。从下图我们可以清晰的发现，先进的制造技术遵循摩尔定律每 18 个月进阶一次，线宽线性每 18 个月缩小一倍，但与此同时封装的连接技术，在线宽不断缩小的情况下，整体只经历了几代技术的变革。

图 60：封测行业技术演变

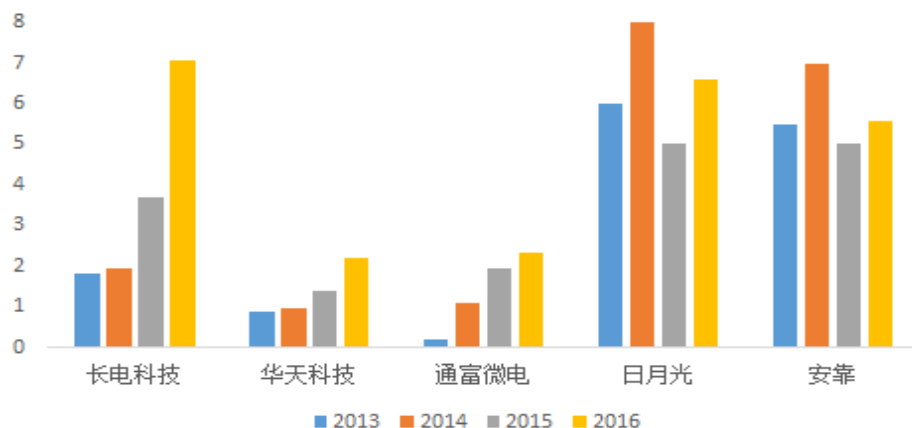


资料来源：SIA，天风证券研究所

技术上的局限本质上决定了封测企业的 R&D 不高，因此相对来说封测 R&D 占比不高也会决定进入壁垒不高，但国内企业因为处于追赶期，技术研发投入占比要高于海外平均水平。

Capex 绝对量上来看，中国大陆地区封测企业逐步上升，海外巨头相对保持稳定值，国内企业每年支出的 Capex 在营收占比更高。Capex 是企业成长能力的前期指标，对于当下利润的侵蚀 VS 对于未来成长的预期，是一柄双刃剑。相比而言，中国企业显然更为激进，过高的资本性支出会给财务报表带来一定的压力。

图 61: 各大公司资本性支出 (十亿元)



资料来源: wind, 天风证券研究所

我们观察主要封测龙头企业毛利率可知，封测行业毛利率均值在 20%上下波动，对比晶圆代工厂的毛利差距，整体方差波动较小，技术的进一步演进无法显著提升其毛利率水平，从历史上看，封测行业发展大致分为几个阶段：

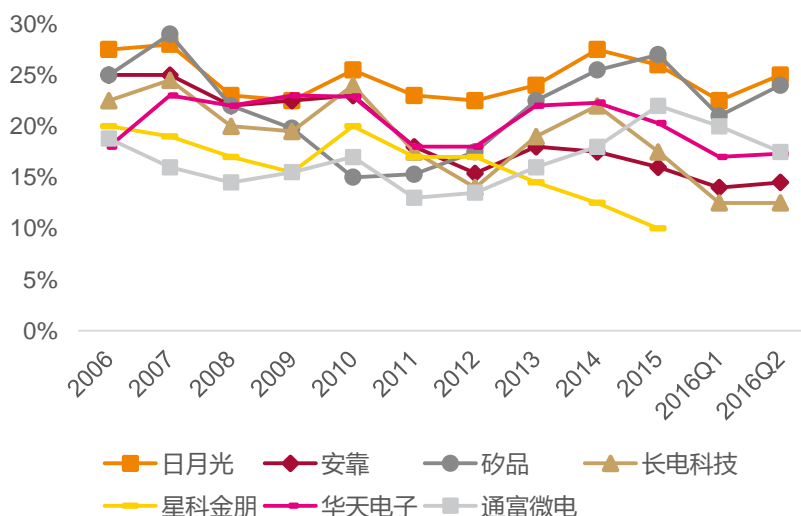
2006-2008：整体行业处在蓝海期，毛利率保持高点

2008-2010：经济危机带来半导体周期的下滑，2010 年探底回升

2011-2015：毛利率有逐步改善，逐渐上行

2015- 今 行业竞争格局愈发激烈，巨头企业日月光矽品通过规模效应，还能保持稳定毛利率，大陆封测企业开始崛起

图 62: 主要企业的毛利率分布 (%)



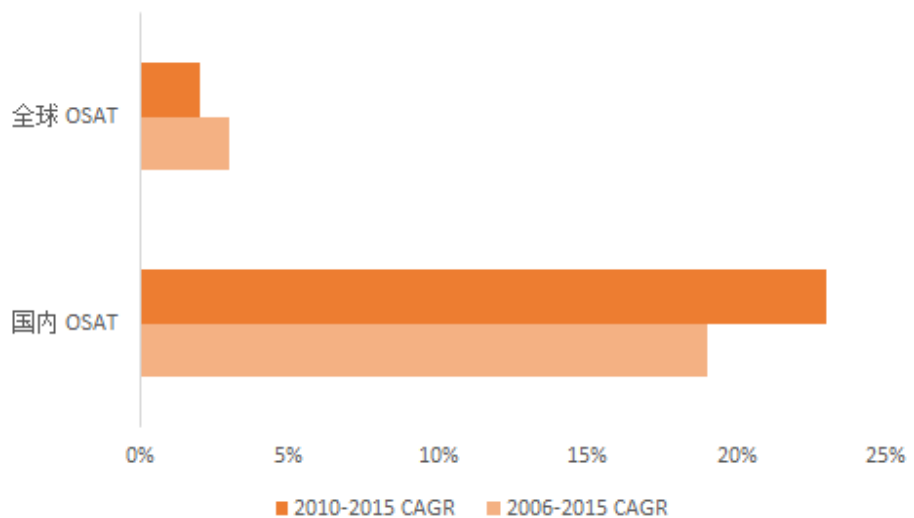
资料来源: wind, 天风证券研究所

伴随着中国大陆承接封测产业转移的雁行模式不断深化，国际 IDM 巨头逐渐将封测业务外

包，美国公司在封测行业优势并不明显，但我们同时要认清封测行业位于半导体产业链末端，其附加价值较低，劳动密集度高，进入技术壁垒较低，封测龙头日月光每年的研发费用占收入比例约为 4%左右，远低于半导体 IC 设计、设备和制造的世界龙头公司。随着晶圆代工厂台积电向下游封测行业扩张，也会对传统封测企业构成较大的威胁。我们认为全球封测（OSAT）产业因为竞争的加剧，市场波动会更加不稳定，大陆公司正在持续加速整合，借此强化营运效果和提高技术密集度，中长期而言，贸易战封锁对大陆公司的负面影响相对较小。长电科技在收购星科金朋后，已经可以供应晶圆级封装（WLP）、多晶片封装（MCP）、系统级封装（SiP）与 TSV 产品，而通富微电也通过收购原 AMD 旗下封测厂区，产业升级转型为面对高端封测需求的 OSAT 厂家。

我们认为 2017-2018 年以后，大陆地区封测（OSAT）业者将维持快速成长，目前长电科技/通富微电已经能够提供高阶、高毛利产品，未来的 3-5 年内，大陆地区的封测企业 CAGR 增长率将持续超越全球同业。

图 63：大陆地区平均增长率与全球比较（%）



资料来源：wind，天风证券研究所

中国大陆的封装企业在完成重要的 M&A 之后(长电科技收购星科金朋,华天科技收购 FCI,通富微电收购 AMD 封装厂)除了技术上的引进,还借助收购市场影响力赢得更多 Tier1 的客户。

图 64：大陆封测企业客户

长电科技	星科金鹏	华天科技	FCI	通富微电	AMD
全志科技	ADI	Aptina	Freescale	Atmel	AMD
Atmel	AMD	BYD	Intersil	Fairchild	
Cypress	Atmel	Goodix	On Semi	Freescale	
大唐	Broadcom	Infineon	Vishay	士兰微	
Fairchild	Fairchild	瑞芯微		复旦微	
海思	Freescale	士兰微		Infineon	
华虹	Infineon	TI		联发科	
华大	Intersil	ZTE		On Semi	
联发科	LSI	FPC		RDA	
RDA	Marvel	兆易创新		Rohm	
瑞芯微	联发科	展讯		瑞昱	
复旦微	On Semi			瑞萨	
Skyworks	Qualcomm			TI	
展讯	Sandisk			Toshiba	
STM	STM				
TI	TI				

资料来源：wind，天风证券研究所

封装行业不是一个单纯 2000 亿人民币的存量市场，而仍然是一个处于不断增长中的增量市场。增量主要来自于先进封装的贡献。观察全球先进封装市场的演进，在 2016 年先进封装比例占封装市场总量的比例约为 32%。目前，封测厂在高端封装技术（Flip Chip、Bumping 等）及先进封装（Fan-In、Fan-Out、2.5D IC、SiP 等）的产能持续增长，包含长电科技、天水华天、通富微电等厂商 2017 年的年营收保持双位数增长，表现优于全球 IC 封测产业水平。我们认为国内长电科技/通富微电/华天科技的先进封装已经处于行业平均水平水准之上。

图 65：大陆封装企业先进封装技术

	WLCSP	TSV	SiP	Bumping	FC	Fanout
日月光	有	有	有	有	有	有
矽品	有	有	有	有	有	有
安靠	有	有	有	有	有	有
长电科技	有	有	有	有	有	有
华天科技	有	有	有	有	有	有
通富微电	有			有	有	

资料来源：wind，天风证券研究所

4.3. 长电科技—国内领先的封测企业

4.3.1. 公司介绍

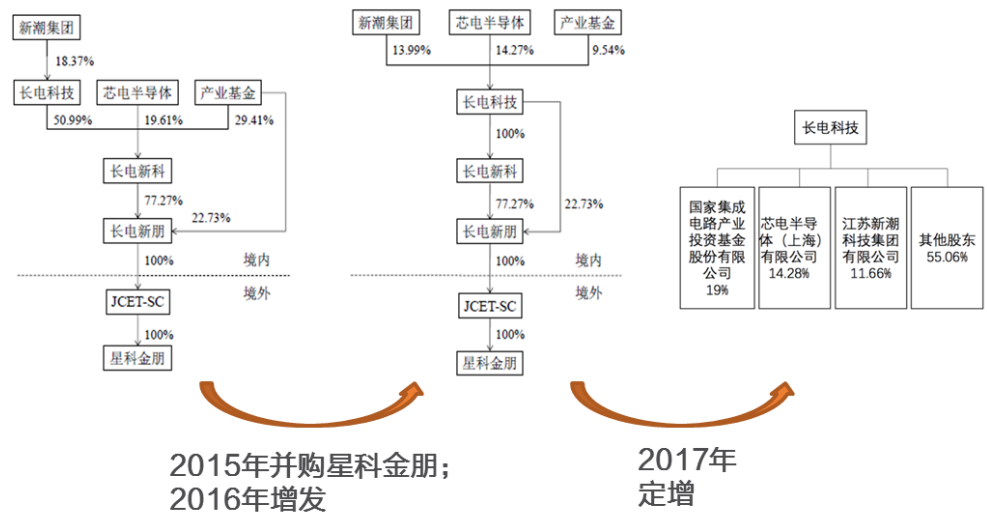
长电科技成立于 1972 年，2003 年在上交所主板成功上市。历经四十余年发展，长电科技已成为全球知名的集成电路封装测试企业。长电科技具有广泛的技术积累和产品解决方

案，包括有自主知识产权的 Fan-out eWLB、WLCSP、Bump、PoP、fcBGA、SiP、PA 封装等先进技术

长电科技于 2015 年收购星科金朋借助产业基金和中芯国际杠杆，并在 2016 年通过定增将上述两家战略投资者上翻到上市公司股权，2017 年长电科技再次进行定增融资，**集成电路产业基金将成为公司第一大股东。**

分散的股权结构有利于解决代理问题，国家产业基金的参与有利于企业战略目标的实现。以台积电为例，第一大股东为国家开发基金，持股比例 6.38%；第二、三大股东均为机构投资者。合适的股权结构优化企业效率，有利于解决管理层代理问题。产业基金的进一步介入，将有助于加速星科金朋的整合和利润释放。

图 66：长电科技股权结构

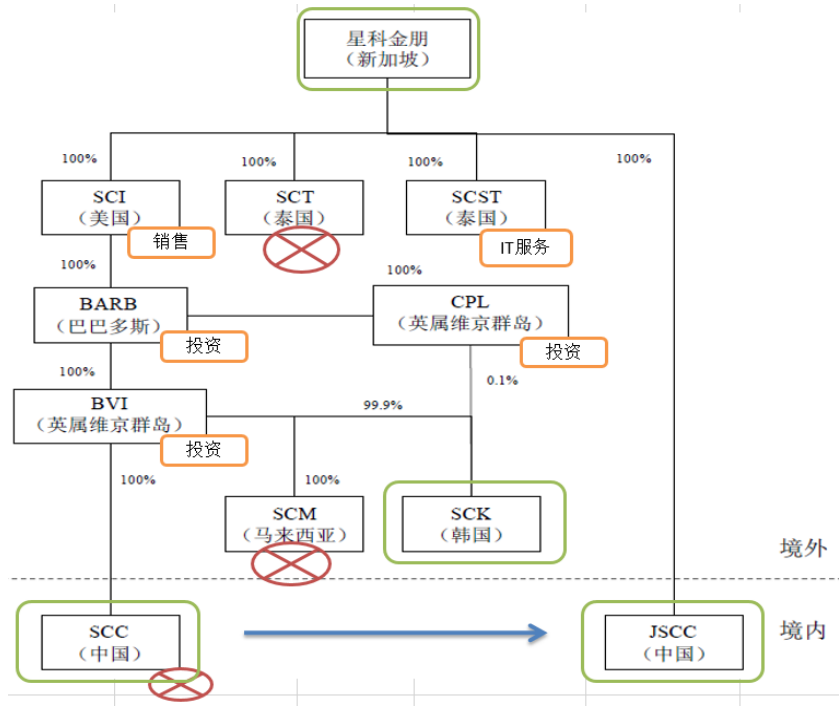


资料来源：公司公告，天风证券研究所

长电科技销售收入在 2016 年全球前 10 大委外封测厂排名第三，已经超过台湾地区矽品 (SPIL)。业务覆盖国际、国内全部高端客户，包括高通、博通、SanDisk、Marvell、海思、展讯、锐迪科等。

长电科技旗下的星科金朋主营业务是集成电路封装与测试，向集成电路设计与制造企业提供涵盖封装设计、焊锡凸块、针探、组装、测试、配送等一整套半导体封装测试解决方案，是原全球第四大半导体封装测试公司。

图 67：星科金朋股权结构示意图



资料来源：公司官网，天风证券研究所

4.3.2. 公司财务分析

长电科技 2017 年利润增速 223%，全年实现营收 239 亿元，同比增长 24.54%；实现归属于上市公司股东的净利润 3.43 亿元，同比+222.89%。公司受益于原长电业绩持续增长及子公司 JSCK 业绩的大幅改善。

2015 年长电科技并购星科金朋以来，整合过程推进较为顺利，2016 年亏损同比显著降低 26.73%，2017 年前三季度受上海厂搬迁影响，亏损有所扩大。9 月上海厂搬迁成功，新厂运营良好，Q4 营收环比增长近 50%，FcCSP 产量创历史新高，单季度基本实现盈亏平衡。我们预计未来随着产能利用率提升能带来利润释放的巨大弹性，星科金朋拥有国际领先一流的封装技术，未来有望与原长电科技本土市场快速配套完美融合，协同发展，助力公司全面进军国际顶尖客户供应链，提升公司全球市场份额，巨大战略价值也将逐步显现。

我们的观点：从中长期而言，长电科技受益中国半导体行业的兴盛和国家支持，公司作为封测龙头前景光明。

从短期看，公司营收的增长确定性较强：1) 收购星科金朋带来市场份额提升和客户导入；2) 受益中国在建的 Fab 需求，规模效应驱动公司成长速度优于整体行业均速。但带来的利润反转需要时间观察：1) 星科金朋产能利用率一直处于盈亏平衡线以下，造成毛利率显著低于行业平均水准。封测企业产能利用率和产品结构决定了持续盈利的能力。2) 收购的利息费用仍然将在一定时间内侵蚀利润 3) 对于移动通信类大客户依赖度过高，体现出明显的季节性 4) 新加坡和韩国厂在海外，整合管理方面需要更长的时间追踪。

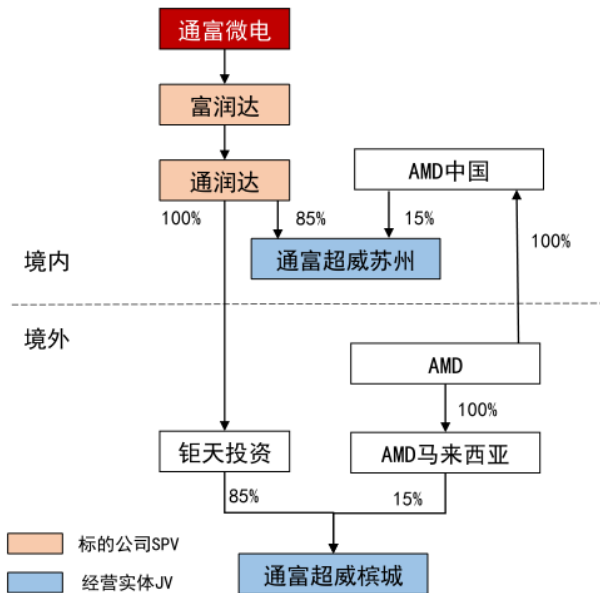
4.4. 通富微电—成长中的龙头

4.4.1. 公司简介

通富微电于 1997 年 10 月成为中日合资公司，由南通华达微电子集团有限公司和富士通(中国)有限公司共同投资设立，公司产品应用领域包括微处理器、数字电路、模拟电路、数模混合电路、射频电路等。公司的主营业务为集成电路的封装与测试，通富微电重组的标的公司富润达、通润达为完成跨境并购设立的 SPV 公司，无实际经营业务。**重组收购的经营实体通富超威苏州及通富超威槟城原为全球一流芯片厂商 AMD 下属专业从事封装、测试业务的内部工厂**，目前为通富微电与 AMD 合资而面向高端客户的封装测试 (OSAT) 厂商。苏州及槟城 JV 能够提供品种最为完整的倒装芯片封测服务，同时，有能力支持国产 CPU、GPU、网关服务器、基站处理器、FPGA 等产品的研发和量产，提前完成了在国产

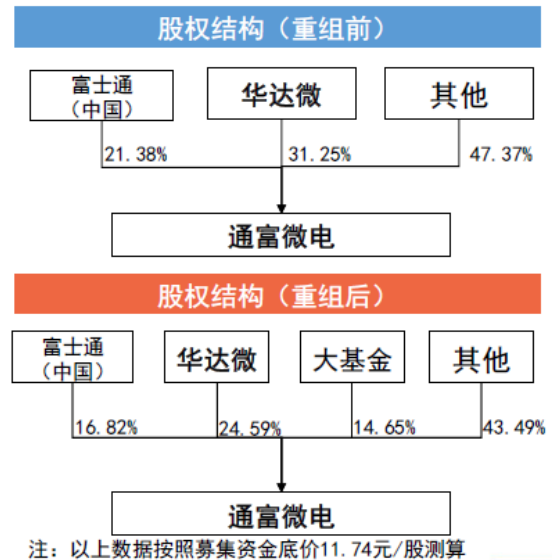
CPU 产业链方面的布局。收购 AMD 厂家完成后上市公司前三大股东将变为华达微、富士通、国家集成电路产业投资基金。

图 68：公司重组基本信息



资料来源：巨潮资讯网，天风证券研究所

图 69：公司股权结构情况及变化（%）



资料来源：公司公告，天风证券研究所

通富微电拥有 AMD、TI、MTK 等高端客户，全球前 10 大无晶圆厂 IC 设计公司,已经有 5 家成为公司的客户。通富微电近年来资产及收入规模不断增长，盈利能力不断提升，近两年的营业收入同比增速都保持在 40%以上。通富微电目前是排名全球第七的封测企业。

通富微电拥有 Bumping、WLCSP、FC、BGA、SiP 等先进封测技术，QFN、QFP、SO 等传统封测技术以及汽车电子产品、MEMS 等封测技术，以及圆片测试、系统测试等测试技术。通富微电新老产品、传统与高端产品配合，市场占有率不断提升，BGA、FC、WLP、Bumping、Sip 等高端产品增速突飞猛进，2016 年报提到，FC、WLP 产品增幅已超 100%。公司在国内封测企业中率先实现 12 英寸 28 纳米手机处理器芯片后工序全制程大规模生产，包括 Bumping、CP、FC、FT、SLT 等。公司的产品和技术广泛应用于高端处理器芯片（CPU、GPU）、存储器、信息终端、物联网、功率模块、汽车电子等面向智能化时代的云、管、端领域。

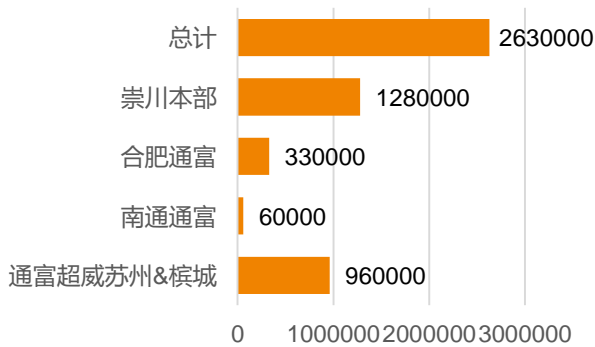
通富微电在行业内率先通过 ISO9001、ISO/TS16949 等质量体系。采用 SAP、MES、设备自动化、EDI 等信息系统，可按照客户个性化的规范自动控制生产过程，实时和客户进行信息交互。实施“通富微电工业 4.0”项目，全面构建以物联网为基础的智慧工厂，建立柔性自动化流水线，与客户实现合作共赢。

4.4.2. 财务分析

公司在并购 AMD 后海外市场规模持续扩大，随着苏通产业园和合肥产业园的建设完成进入产能和良率的爬坡期，公司的国内收入规模也获得了有效的提升，盈利能力方面暂时仍然处于较低水平，但是未来在产能释放的情况下将会逐步恢复到理想水平。

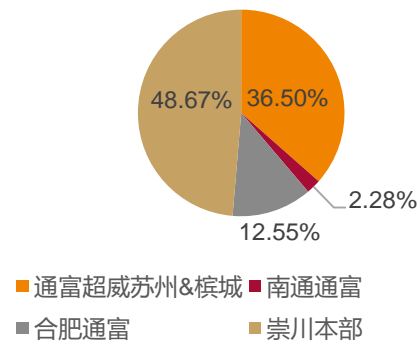
公司主营业务为集成电路的封装测试，主要生产基地包括南通崇川总部、南通苏通产业园、安徽合肥产业、通富超微苏州和通富超微槟城，根据公司年报显示，通富微电 2017 年封测产品生产数量为 184.47 亿块，我们认为公司营收本年度营收规模有望突破 80 亿，2018 年全年产量预计为 260 亿块，崇川本部产量预计达到 120 亿块，南通苏通产业园满负荷运行产能预测为 6 亿块，合肥通富产量为 33 亿块，并购的 AMD 两厂区合计产能有望接近百亿块（因竣工期不定，暂不考虑厦门通富产能）。

图 70：2018 年主要生产基地的收入产能预测（万块）



资料来源：wind，公司年报，天风证券研究所

图 71：2018 年主要生产基地的产能规模占比 (%)



资料来源：wind，天风证券研究所

预计公司 18 年营收为 84.1 亿元，根据 2017 年公司各大分厂营收分类可得：通富超威苏州营收 12.59 亿，通富超威槟城营收 16.96 亿，南通通富 1.47 亿，合肥通富 1.53 亿，崇川本部营收 32.64 亿（暂不统计未竣工的厦门通富厂产能），各厂区下线投产顺利，明后年产能增势可观。

表 13：通富微电营收测算（亿元）

	2017	2018E	2019E	2020E
通富超威苏州	12.59	16.00	18.40	20.80
通富超威槟城	16.96	21.60	24.80	27.70
南通通富	1.47	1.70	2.40	2.70
合肥通富	1.53	1.80	2.50	2.90
崇川本部	32.64	43.60	57.80	73.00

资料来源：wind，公司年报，天风证券研究所

我们拆分各厂收益后计算，根据 AMD 承诺业绩和考虑崇川本厂毛利率的回升，通富微电 19 年及 2020 年业绩有望高速增长，由于 2017 年多厂区产能处于启动初期，同年年报毛利率受到较大影响，根据 2018 年一季报显示，公司毛利率已快速回升至 17.8%，同期管理费用及销售费用控制力度较好，我们加回因汇兑损失的利润 1.98 亿，2017 年公司实际盈利能力接近 3 亿元。公司崇川本厂 18 年营收受比特大陆订单刺激，整体增速有望维持在 30%。

表 14：通富微电净利润测算（亿元）

	2018E	2019E	2020E
通富超威苏州	0.74	1.20	1.55
通富超威槟城	1.00	1.62	2.09
南通通富	0.12	0.15	0.19
合肥通富	0.08	0.08	0.11
崇川本部	2.15	3.74	4.74
归母净利润总计	4.09	6.79	8.68

资料来源：wind，天风证券研究所

我们认为，通富微电作为我国半导体封测业核心龙头企业，在并购整合 AMD 旗下优势公

司后，公司在集成电路领域具有长久持续发展的前景。短期的汇兑影响无损于公司中长期健康发展，国家集成电路产业基金入股意义深远，随着公司产能的大幅攀升，多个产业基地产出将大有可观，产能的大幅提升有助于毛利的进一步稳定，下季度及明后年公司发展可期。

4.5. 华天科技—优质运营促进内生增长

4.5.1. 公司简介

天水华天科技公司成立于 2003 年 12 月，2007 年 11 月在深圳证券交易所挂牌上市交易。公司主要从事半导体集成电路封装测试业务。目前公司集成电路封装产品主要有 DIP/SDIP、SOT、SOP、SSOP、TSSOP/ETSSOP、QFP/LQFP/TQFP、QFN/DFN、BGA/LGA、FC、MCM (MCP)、SiP、WLP、TSV、Bumping、MEMS 等多个系列，产品主要应用于计算机、网络通讯、消费电子及智能移动终端、物联网、工业自动化控制、汽车电子等电子整机和智能化领域。公司集成电路年封装规模和销售收入均位列我国同行业上市公司第二位。

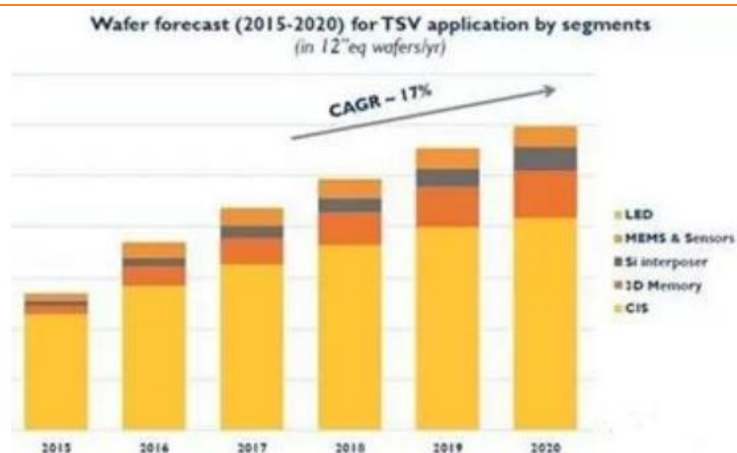
公司正在逐渐形成天水，西安，昆山三线发展的格局。三地定位不同，也没有重复的客户，针对不同客户需求，发展各自的拳头产品，形成协同效应。西安的 QFN 和 BGA 产线处于鼎盛时期，而昆山是公司发展的重点，未来的增速也将是最快的。公司核心客户包括 FPC、汇顶、展讯、MPS、PI、SEMTECH、ST 意法半导体等。2016 年全年，公司前五大客户总销售金额达到 17.9 亿人民币，贡献了全公司 32.70% 的营收。

4.5.2. 华天科技的先进封装—TSV

硅通孔 (Through-silicon vias, TSVs) 技术已经成为高端存储器的首选互连解决方案。到 2020 年，3D 硅通孔和 2.5D 互连技术市场预计将达到约 200 万块晶圆，复合年增长率将达 22%。其市场增长驱动力主要来自高端图形应用、高性能计算、网络和数据中心对 3D 存储器应用的需求增长，以及指纹识别传感器、环境光传感器、射频滤波器和 LED 等新应用的快速发展。

TSV 是华天科技的重点发展方向 华天昆山基地以发展 TSV 技术为主，主要产品即为 CMOS 图像传感器。昆山重点发展 TSV 技术，华天昆山子公司是目前中国大陆唯一同时能够实现 8、12 寸 Bumping、TSV 量产封装的企业。已经得到国内一流整机厂商的验证，2017 年经营利润为 3460 万，明后年有望继续给公司带来业绩上的贡献。

图 72：TSV 先进封装技术的年均增长率 (%)



资料来源：麦姆斯咨询，天风证券研究所

从三地情况来看，随着募投产能的释放，天水继续保持稳定增长贡献；根据公司 17 年报，西安子公司作为先进募投产能基地，2017 年度实现净利润 2.23 亿元，较上年度增长 103.41%，预计 2018 年将继续维持高速增长成为净利润增长贡献的主要引擎。

复牌长电科技和华天科技的股价走势我们发现，拉长时间轴看，两者的上涨区间基本一致，都是与行业处于上升周期相关，行业确定性增长机会带动公司股价上扬。我们观察到，当行业整体毛利率上行的时候，股价开始上扬。

受益于募投项目的产能释放和产品结构提升，我们继续看好华天科技在利用运营优势充分发挥的情况下，最大化利润的能力，明年仍将处于高速增长期。我们估值以重资产企业 PB—ROE 衡量，华天科技是最具有投资价值的封测企业之一。

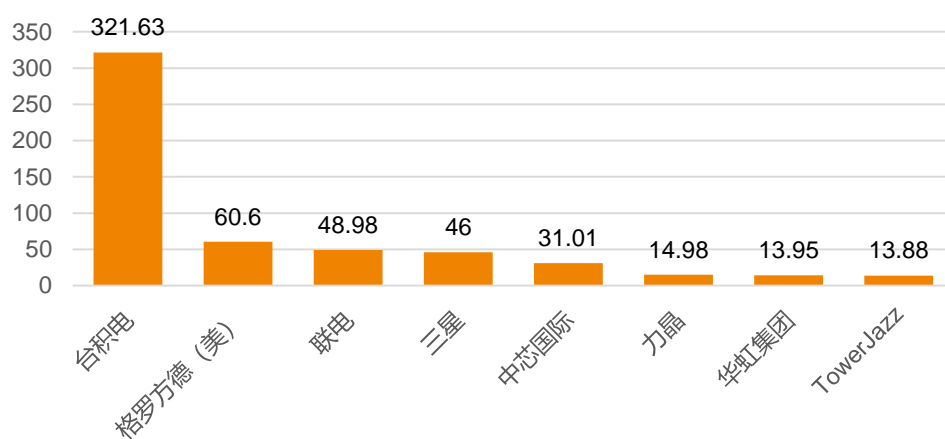
5. 制造一跻身第二集团，通过资本扩张和人才集聚，有望实现向第一集团的突破

我们认为，晶圆制造环节作为半导体产业链中至关重要的工序，制造工艺高低直接影响半导体产业先进程度。过去二十年内国内晶圆制造环节发展较为滞后，未来在国家政策和大基金的支持之下有望进行快速追赶，将有效提振整个半导体行业链的技术密度。

半导体制造在半导体产业链里具有卡口地位。制造是产业链里的核心环节，地位的重要性不言而喻。统计行业里各个环节的价值量，制造环节的价值量最大，同时毛利率也处于行业较高水平，因为 Fabless+Foundry+OSAT 的模式成为趋势，Foundry 在整个产业链中的重要程度也逐步提升，可以这么认为，Foundry 是一个卡口，产能的输出都由制造企业所掌控。

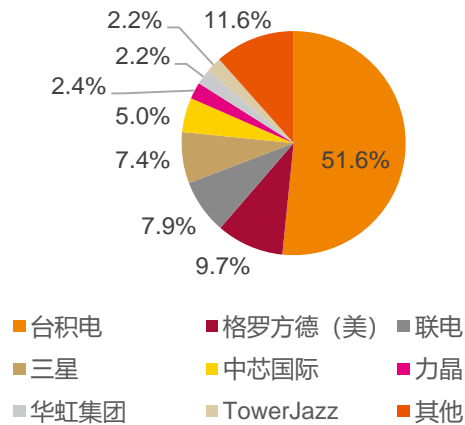
代工业呈现非常明显的头部效应 根据 IC Insights 的数据显示，在全球前十大代工厂商中，台积电一家占据了超过一半的市场份额，2017 年前八家市场份额接近 90%，同时代工主要集中在东亚地区，美国很少有此类型的公司，这也和产业转移和产业分工有关。我们认为，中国大陆通过资本投资和人才集聚，是有可能在未来十年实现代工超越的。

图 73：2017 年世界晶圆厂营收前十强（亿美元）



资料来源：IC Insights，天风证券研究所

图 74：2017 年全球晶圆代工市场份额占比 (%)



资料来源：IC Insights，天风证券研究所

全球集成电路产业链的分工变迁，是行业战略方向上的重要趋势，尤其以中国崛起为未来十年的核心看点 集成电路产业转移符合“劳动密集型”→“资本技术密集型”→“技术密集及高附加值产业”的轨迹。中国已经接近完成“劳动密集型”产业（封测业）的转移，下一阶段是“资本技术密集型”产业（制造业）的转移，这是产业转移方向上的重要趋势。围绕“中国制造”环节上的投资和相关的标的是当下二级市场半导体投资的主线。

日本经济学家赤松要在 1956 年提出了产业发展的“雁行模式”，认为日本的产业发展经历了进口、进口替代、出口、重新进口四个阶段。从这个角度来看，中国的集成电路正在经历当年日本所经历过的路线。

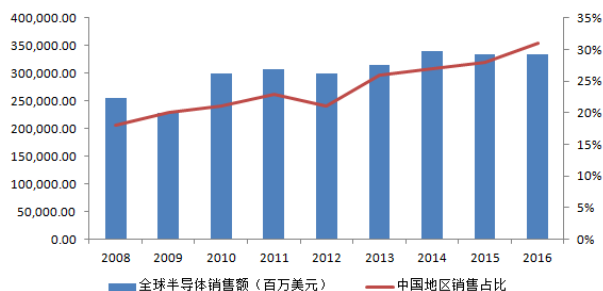
世界的集成电路经过了两次产业转移，第一次在 20 世纪 70 年代末，从美国转移到了日本，造就了富士通、日立、东芝、NEC 等世界顶级的集成电路制造商；第二次在 20 世纪 80 年代末，韩国与台湾成为这一次转移过程中的受益者，崛起了三星和台积电这样的制造业巨头。

集成电路产业的产业转移也包含着一定的技术特征，转移路径按照劳动密集型产业→资本技术密集产业→技术密集与高附加值产业。第一阶段的产业转移为封装测试环节，美国很多半导体企业或将自身的封测部门卖出剥离，或是将测试工厂转移到东南亚，在产业转移过程中，台湾的很多封测企业开始崛起，比如日月光和矽品等。第二阶段的产业转移为制造环节，这和集成电路产业分工逐渐细分有关系。集成电路的生产模式由原先的 IDM 为主转换为 Fabless+Foundry+OSAT，产业链里的每个环节都分工明确。在制造转移的过程中，台湾的 TSMC 崛起成为现在最大的代工厂。目前，凭借巨大的市场需求，较低的人工成本，中国的 OSAT 和 Foundry 正有接力台湾，成为未来 5 年产业转移的重点区域。

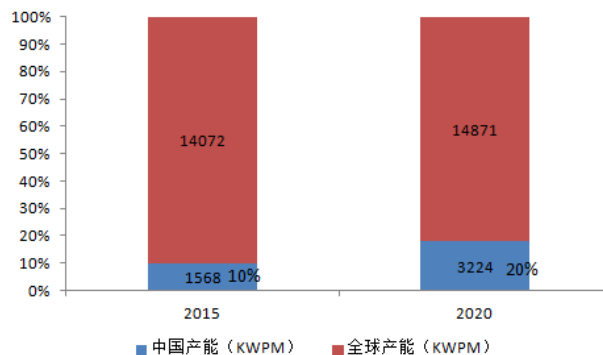
本土半导体市场需求和供给仍然错配，有潜力去进行国产替代。中国大陆地区的半导体销售额占全球半导体市场的销售额比重逐年上升，从 2008 年的 18% 上升到 1H2016 的 31%，同时中国半导体制造产能仅为全球的 12%，需求和供给之间存在错配。

图 75：全球半导体销售额（百万美元）

图 76：中国半导体产能（KWPM）



资料来源：Semi，天风证券研究所



资料来源：Semi，天风证券研究所

国内从上游的芯片设计制造到下游的整机已经形成完整产业链，带来可期待的产业链协同效应。我们看到中国正在形成从整机到上游芯片完整产业链的布局，这一点同台湾地区、美国、日韩都不尽相同，台湾地区的电子集中在上游的芯片，从 Fabless+Foundry+OSAT，但是欠缺下游的整机品牌，同时芯片环节没有形成规模的集群效应，芯片每个环节只有一两家龙头企业；美国在芯片设计领域是全球最强，但是下游的整机品牌数量正在被中国逐渐超过；韩国和台湾的格局有些类似，有一些大而全的企业，但是缺乏完整的集群效应。只有中国，凭借广阔的下游市场和完整的集成电路产业链，正在逐渐崛起。

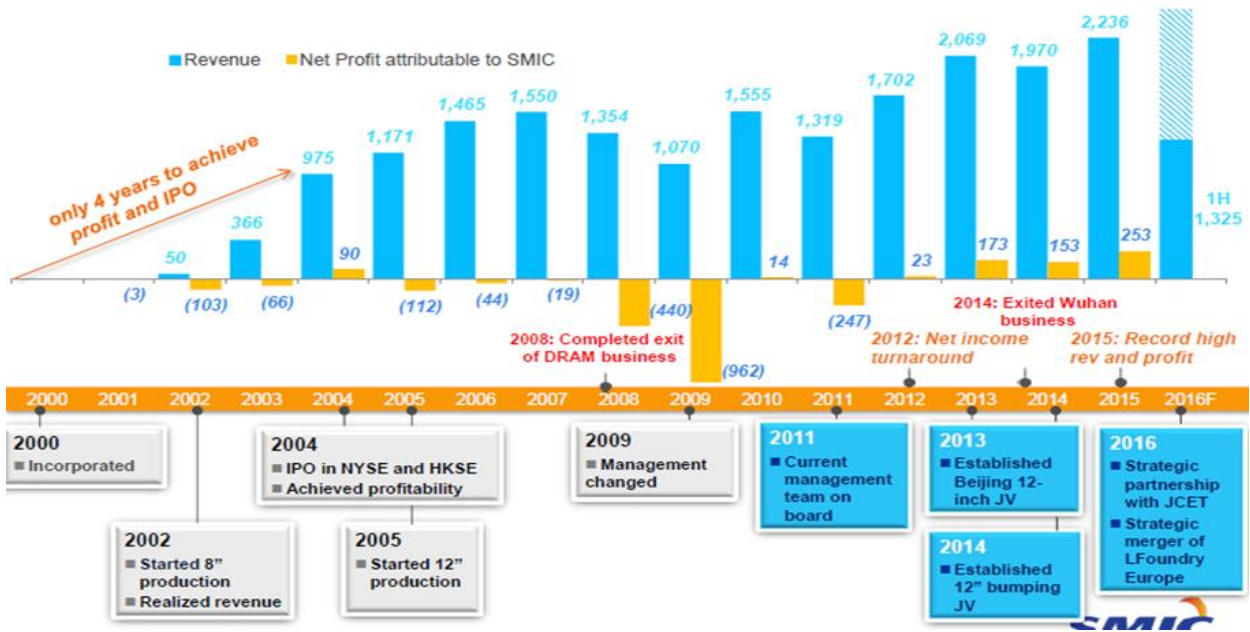
“中国制造”要从下游往上游延伸，在技术转移路线上，半导体制造是“中国制造”尚未攻克的技术堡垒。中国是个“制造大国”，但“中国制造”主要都是整机产品，在最上游的“芯片制造”领域，中国还和国际领先水平有很大差距。在从下游的制造向“芯片制造”转移过程中，一定要涌现出一批技术领先的晶圆代工企业。在芯片贸易战打响之时，美国对我国制造业技术封锁和打压首当其冲，我们在努力传承“两弹一星”精神，自力更生艰苦创业的同时，如何处理与台湾地区先进企业台积电、联电之间的关系也会对后续发展产生较大的蝴蝶效应。

5.1. 中芯国际——穿越黑暗隧道，迎接希望曙光

5.1.1. 全球领先的晶圆代工厂

中芯国际是世界领先的集成电路晶圆代工企业之一，也是中国内地规模最大、技术最先进的集成电路晶圆代工企业。中芯国际向全球客户提供 0.35 微米到 28 纳米晶圆代工与技术服务，包括逻辑芯片，混合信号/射频收发芯片，耐高压芯片，系统芯片，闪存芯片，EEPROM 芯片，图像传感器芯片及 LCoS 微型显示器芯片，电源管理，微型机电系统等。2004 年公司在港交所和纳斯达克完成上市。另外，公司拥有多样化的实验室和工具，可用于化学和原材料分析、产品失效分析、良率改进、可靠性检验与监控，以及设备校准等。在整个制作过程及从研发到量产的全程服务中，中芯整合了全面的品质与控制系统。

图 77：公司发展历程

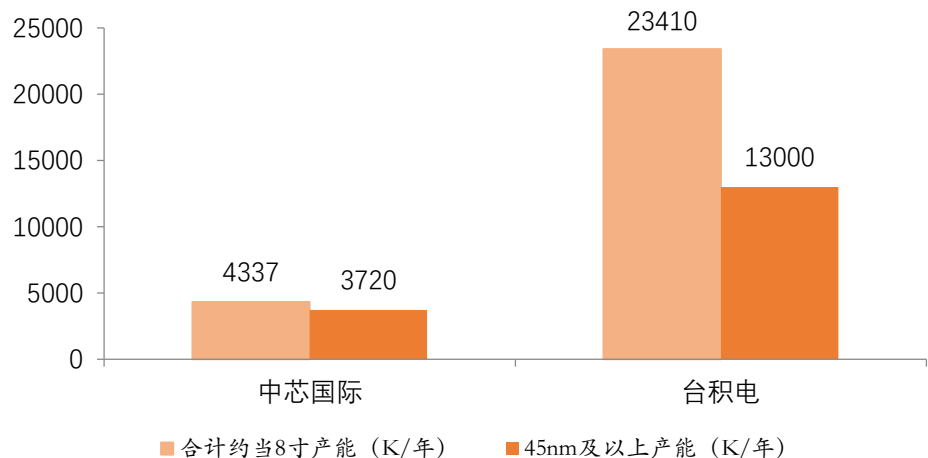


资料来源：公司公告、天风证券研究所

2015年10月，中芯国际连续宣布新厂投资计划，在上海和深圳分别新建一条12英寸生产线，天津的8英寸生产线产能预计将从4.5万片/月扩大至15万片/月，成为全球单体最大的8英寸生产线，未来中芯国际将联合创新，带动中国半导体产业链的发展稳步前进。产品结构上移叠加产能利用率持续高位有望进一步提升公司的盈利水平。

对比台积电，中芯国际的制程较为落后。台积电的成熟工艺占总产能的比重为55%，而中芯国际则高达86%。对比2016年中芯国际和台积电的产能，台积电的总产能是中芯国际总产能的5倍，而成熟工艺方面，台积电产能是中芯国际的3.5倍。

图 78：中芯国际 vs 台积电产能 (K/年)



资料来源：Wind，天风证券研究所

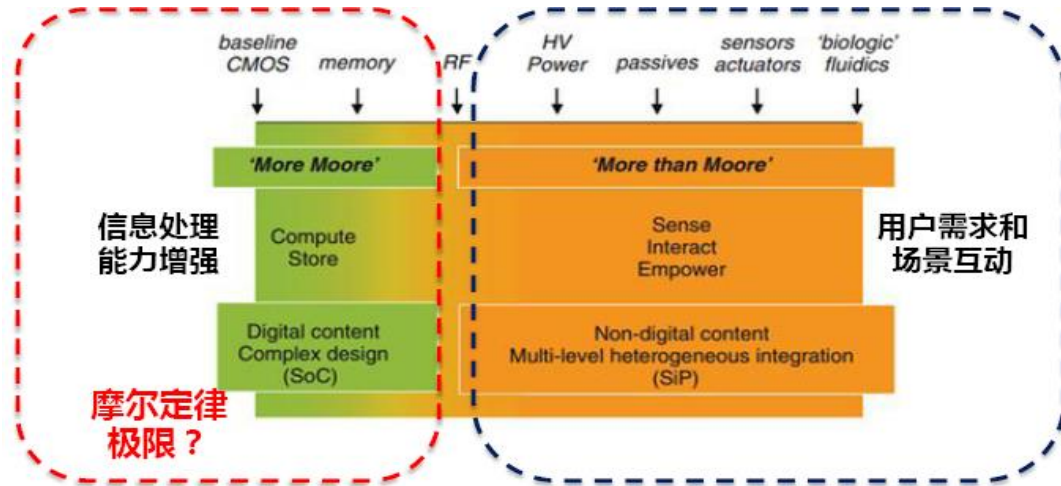
从技术路径上来看，未来半导体产品的发展会将分化为 More Moore 和 More than Moore 两条路线。

More Moore 是纵向发展的路径，要求芯片不断的遵从摩尔定律，不断往比例缩小制程的路径上走。需要满足摩尔定律的芯片，主要以数字芯片为主，包括 AP\CPU\存储芯片等。在制程上，需要最先进的节点来满足性能要求。目前最先进的逻辑芯片代工制程是

16/14nm/7nm，供应商为台积电，客户有高通，苹果，英伟达等客户。

More than Moore 是横向发展的路线，芯片发展从一味追求功耗下降及性能提升方面，转向更加务实的满足市场的需求。这方面的产品包括了模拟/RF 器件，无源器件、电源管理器件等，大约占到了剩下的那 50%市场。这其中的代工供应商有中芯国际，台联电，台积电等。

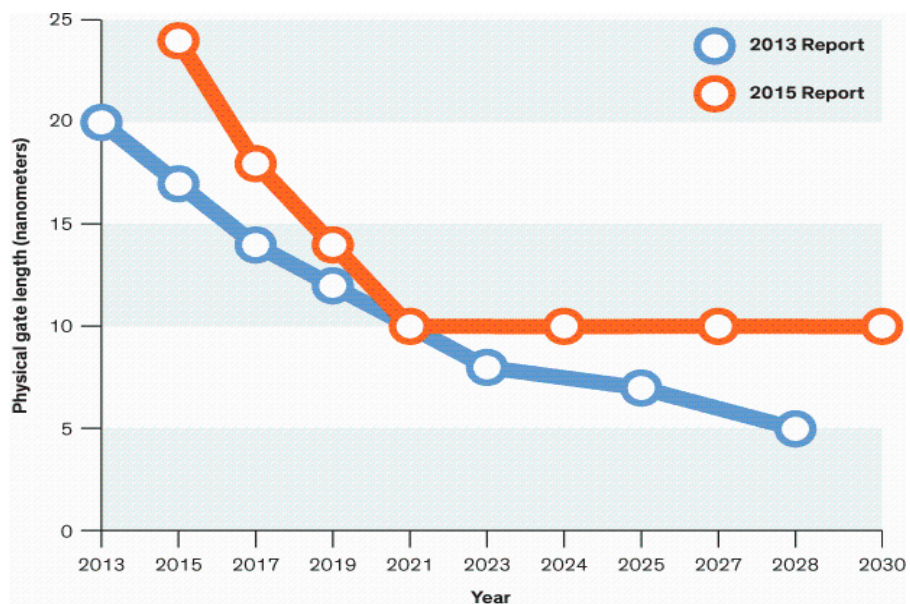
图 79：摩尔定律路径



资料来源：Wind，天风证券研究所

然而，时至今日，摩尔定律正在逐渐失效。半导体的技术发展也似乎走到了一个十字路口。行业的发展不会再像之前那样似乎还能按照摩尔定律的节奏继续往下走。按照 2015 年最新的国际半导体技术路线图给出的预测，半导体技术在 10nm 之后将会逐步停滞。

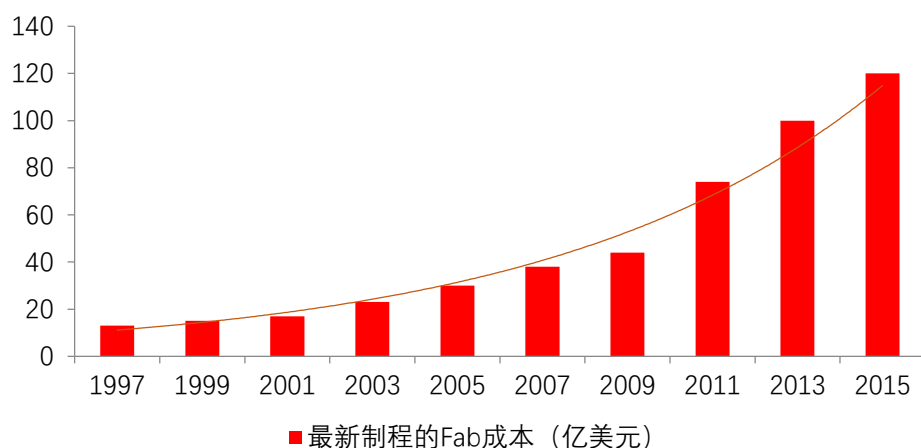
图 80：摩尔定律走向极限



资料来源：IFRS，天风证券研究所

同时，摩尔定律的经济效应也不再明显，原因是因为：追求摩尔定律要求复杂的制造工艺，该工艺高昂的成本超过了由此带来的成本节约。新工艺越来越难，投资额越来越大，下图可见，目前建一个最新制程的半导体工厂成本达 120 亿美元之多，而赚回投资额的时间将会很漫长。

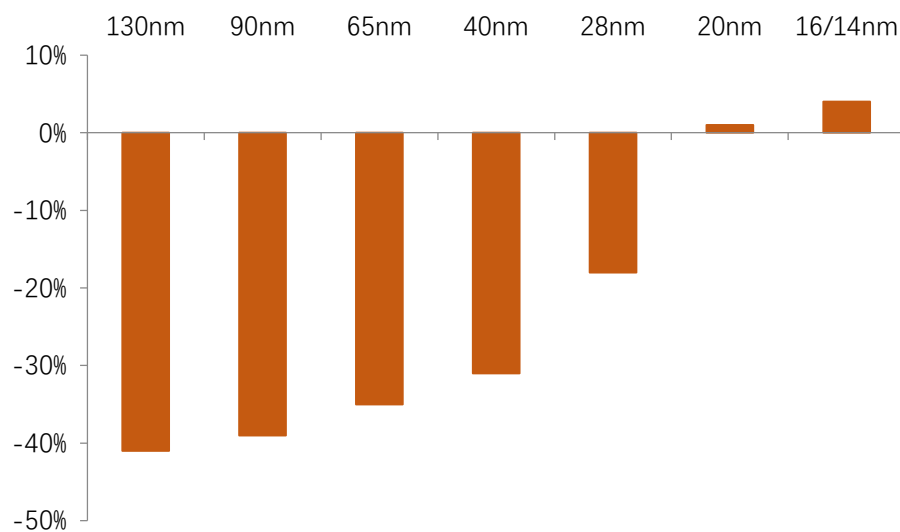
图 81: 最新制程的 Fab 成本 (亿美元)



资料来源: IC Insight, 天风证券研究所

具体到每个晶体管的制造成本,起初随着摩尔定律的发展,制程的进步会带来成本的下降,从 130nm-28nm,每个晶体管的制造成本相对上一代都有下降。但是,下降的幅度在收窄。到了 20nm 以后,成本开始逐步提高。这也意味着,发展先进制程在成本方面不再具有优势。

图 82: 制程成本比较 (%)



资料来源: SIA, 天风证券研究所

显而易见,在先进制程制造成本不断攀升,发展先进制程也不再具有成本优势的情况下,晶圆制造会越来越垄断地集中在几家手上。也只有巨头才能不断地研发推动技术的向前发展。拥有 20nm 代工能力的厂家,只有台积电、三星、Intel 等寥寥几家。在晶圆制造方面,集中度越来越高。

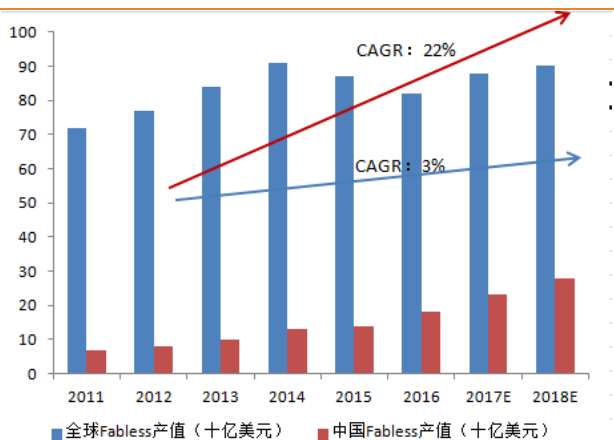
图 83: 晶圆制造寡头垄断



资料来源: Wind, 天风证券研究所

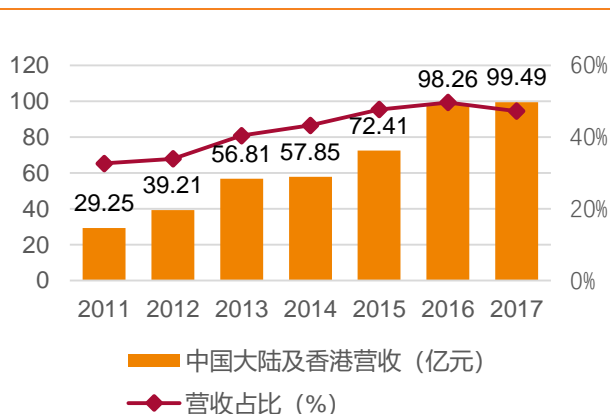
中国的设计公司崛起给本土制造商带来驱动效应，本土虚拟 IDM 构建会成为产业转移趋势下的主旋律。从 2011 年开始，受益于下游整机市场的兴起，中国本土的设计企业开始迅速崛起，增速远大于全球设计公司的 CAGR。我们看到全球设计业的 CAGR 为 3%，而中国的这一数据为 22%，远高于全球设计业的水准。在中国设计公司快速增长的过程中，中国的制造企业龙头中芯国际自然享受成长红利，我们看到从 2011-2017 年里，伴随着设计企业的崛起，中芯国际在中国大陆地区的 CAGR 达到了 19.11%。这和中国大陆地区的设计公司快速增长息息相关。

图 84: 全球&中国 Fabless 产值 (十亿美元)



资料来源: Wind, 天风证券研究所

图 85: 中芯国际中国区收入及占比 (亿元, %)

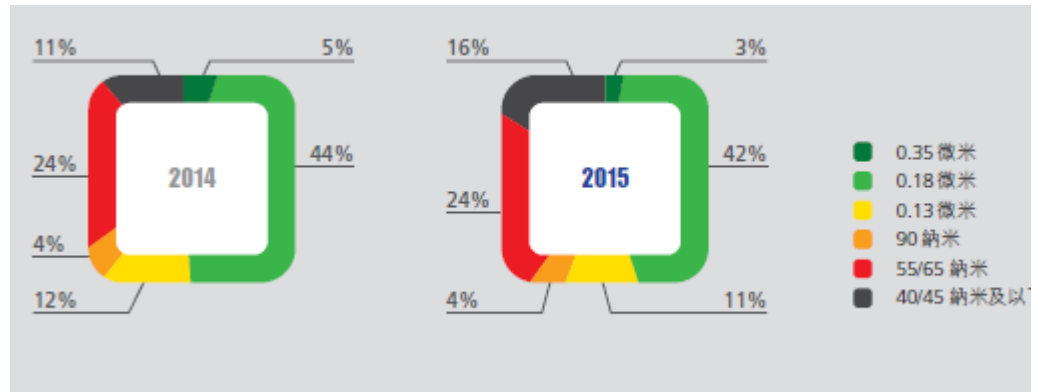


资料来源: Wind, 天风证券研究所

5.1.2. 晋升之路：发力多工艺节点、构建完整的代工制造平台

中芯国际已经构建相对完整的代工制造平台。从工艺技术角度看，中芯国际引入了 8 代工艺技术，分别是 28nm、40nm、65/55nm 先进逻辑技术；90nm、0.13/0.11 μm、0.18 μm、0.25 μm、0.35 μm 成熟逻辑技术以及非挥发性存储器、模拟/电源管理、LCD 驱动 IC、CMOS 微电子机械系统等产品线。特别是在 28nm 工艺上，中芯国际现在仍是中国大陆唯一能够为客户提供 28nm 制程服务的纯晶圆代工厂。此外，对于更先进的 14nm 工艺制程，中芯国际也一直在持续开发，随着梁孟松的到来，中芯国际 14nm 工艺制程有望加速研发，19 年初进行规模量产。

图 86: 2014-2015 年各工艺制程营收占比 (%)



资料来源：公司公告、天风证券研究所

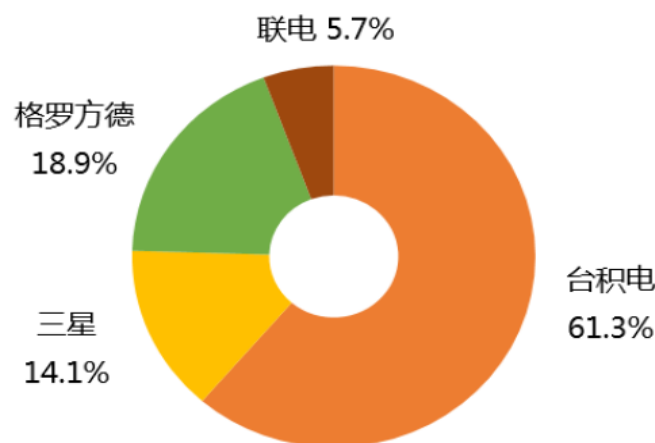
5.1.3. 决战 28nm 长生命周期

推动集成电路前进的主要动力之一是光刻工艺尺寸的缩小。目前 28nm 采用的是 193nm 的浸液式方法，当尺寸缩小到 22/20nm 时，传统的光刻技术已无能为力，必须采用辅助的两次图形曝光技术，然而这样会增加掩模工艺次数，从而导致成本增加和工艺循环周期的扩大，这就造成了 20/22nm 无论从设计还是生产成本上一直无法实现很好的控制。因此，综合技术和成本等各方面因素，28nm 将成为未来很长一段时间类的关键工艺节点。

28nm 制程工艺主要分为多晶硅栅+氮氧化硅绝缘层栅极结构工艺 (Poly/SiON) 和金属栅极+高介电常数绝缘层 (High-k) 栅结构工艺 (HKMG 工艺)。Poly/SiON 工艺的特点是成本低，工艺简单，适合对性能要求不高的手机和移动设备。HKMG 的优点是大幅减小漏电流，降低晶体管的关键尺寸从而提升性能，但是工艺相对复杂，成本与 Poly/SiON 工艺相比较为高。

截止 2016 年底，台积电是目前全球 28nm 市场的最大企业，产能达到 155000 片/月，占整个 28nm 代工市场产能的 62%；三星，GlobalFoundry，联电的产能分别达到了 30000 片/月，40000 片/月和 20000 片/月。从供应端来看，全球 28nm 的产能供给为 25 万片/月。

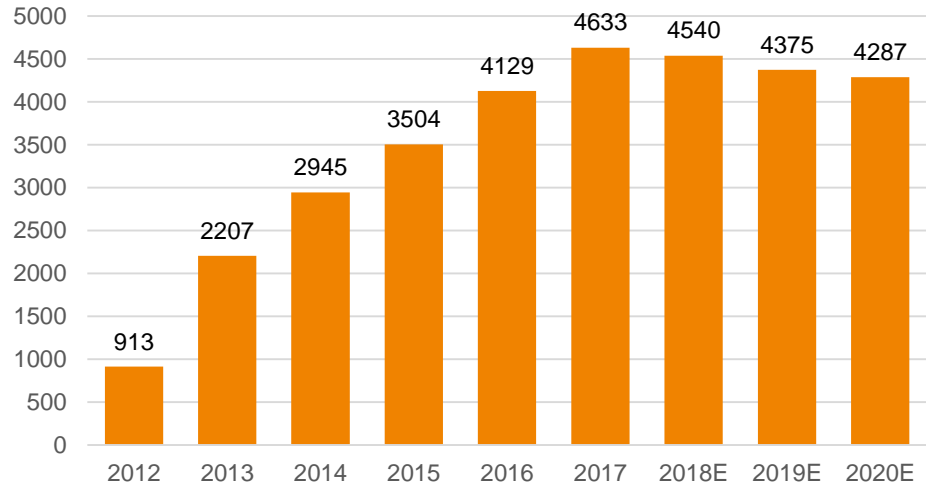
图 87：28nm 产能占比 (%)



资料来源：赛迪顾问，天风证券研究所

从需求端来看，随着 28nm 工艺的成熟，市场需求呈现快速增长的态势。从 2012 年的 91.3 万片/年到 2014 年的 294.5 万片/年，年 CAGR 达 79.6%。根据赛迪顾问统计，2012-2020 年 28nm 市场需求如下。

图 88：28nm 制程需求量 (万片/年)



资料来源：赛迪顾问，天风证券研究所

从应用端来看，28nm 工艺目前主要应用领域仍然为手机应用处理器和基带。2017 年之后，28nm 工艺虽然在手机领域的应用有所下降，但在其他多个领域的应用则迅速增加，目前能看到的应用领域有 OTT 盒子和智能电视领域。在 2019-2020 年，混合信号产品和图像传感器芯片也将规模使用 28nm 工艺。

图 89：目前 28nm 应用以手机应用处理器和基带为主

应用领域	2015-2016	2017-2018	2019-2020
消费电子（DTV，OTT 等）	11%	15%	16%
微控制器	0	5%	10%
RF	2%	10%	16%
手机应用处理器及基带	65%	25%	8%
ASIC	3%	7%	10%
ISP	6%	15%	4%
图形传感器	0%	5%	16%
FPGA	8%	8%	5%
混合信号	5%	10%	15%
总计	100%	100%	100%

资料来源：赛迪顾问，天风证券研究所

中芯国际是大陆企业目前唯一能提供 28 纳米先进工艺制程的纯晶圆代工厂。中芯国际的 28 纳米技术是业界主流技术，包含传统的多晶硅（PolySiON）和后闸极的高介电常数金属闸极（HKMG）制程。中芯国际 28 纳米技术于 2013 年第四季度推出，现已成功进入多项目晶圆（MPW）阶段，可依照客户需求提供 28 纳米 PolySiON 和 HKMG 制程服务。来自中芯国际设计服务团队以及多家第三方 IP 合作伙伴的 100 多项 IP，可为全球集成电路（IC）设计商提供多种项目服务，目前已有多家客户对中芯国际 28 纳米制程表示兴趣。28 纳米工艺制程主要应用于智能手机、平板电脑、电视、机顶盒和互联网等移动计算及消费电子产品领域。中芯国际 28 纳米技术可为客户提供高性能应用处理器、移动基带及无线互联芯片制造。

5.1.4. 追求更高制程突破，星星之火可以燎原

2016 年 Q4 季度，公司宣布在上海开工建设新的 12 英寸晶圆厂，投资超过 675 亿人民币，17 年年底正式建成，这座工厂将使用 14nm 工艺，这是中芯国际最先进、同时也是国内最

先进的制造工艺。新的 12 英寸生产线项目预计总投资超过 100 亿美元，将通过合资方式建设未来每个月可容纳 7 万片的产能规模。

突破国际技术封锁，自力更生寻出路 目前一代的 FinFET 工艺中，TSMC 是 16nm 节点，三星、Intel 各自开发了 14nm FinFET 工艺，GlobalFoundries 则使用了三星的 14nm 工艺授权。由于受到出口限制，中国只能选择自己开发，15 年中比利时国王访华时，华为、高通、中芯国际及比利时微电子中心宣布合作开发 14nm 工艺，计划 2018 年下半年投入风险性试产。上海的 12 英寸晶圆厂不止会上 14nm 工艺，未来还会升级到 10nm 以及 7nm 工艺，承载着中芯国际未来的希望。

中芯国际公司的战略目标明确，以投入先进制程为主，因此在中短期内将承担巨大业绩压力，换取的是在代工业里向龙头进军的机会。**行业的竞争格局清晰明朗，马太效应显著，只有站在金字塔顶尖的企业才能赚取最高的毛利和利润。**而获取最大收益来自于牢牢抓住最先进制造工艺的技术。以制程角度看，台积电在 2018 年已经进入 7nm 时代，仍将牢牢掌握一线龙头位置，而能紧跟其步伐的代工业者越来越少。行业将进入“先进制程铸就极深护城河”的阶段，中芯国际选择了在制程上的加速追赶，砥砺前行，我们希望公司在研发进度上的步伐能坚定不移的走下去，在 2019 年上半年实现 14nm 制程量产的预期上能有所突破。

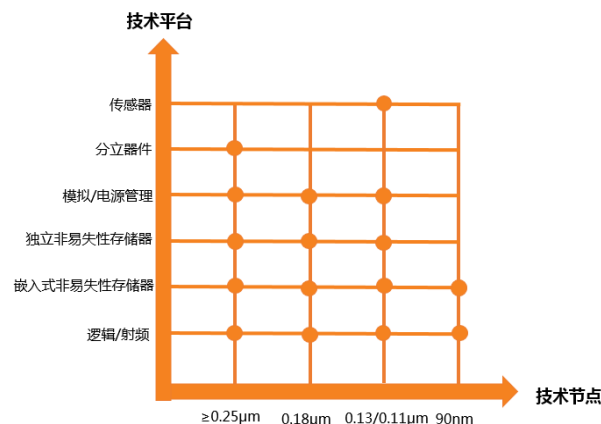
5.2. 华虹半导体—晶圆代工中流砥柱

华虹半导体(1347.HK)成立于 2005 年，是华虹集团旗下子公司，2014 年 10 月在香港主板上市。根据 IC Insights 的数据显示，公司目前是中国大陆最大的 8 英寸（200mm）晶圆加工厂，销售总额位居第一，也是全球第八大晶圆加工厂，主要产品制造用于电子消费品、通讯、计算机工业及汽车的半导体，客户包括 Cypress、华大电子及同方微电子等知名企业。此外，公司也提供设计、光罩制造、晶圆检测及封装测试等增值服务。公司经营状况良好，并保持连续 28 季度盈利的优良记录。

5.2.1. 主营特色工艺技术独特

华虹半导体提供多个技术平台，在嵌入式非易失性存储器、分立器件、模拟及电源管理、逻辑及射频 SOI、独立非易失性存储器以及传感器等领域细作深耕，持续创新。公司在细分市场上具有独特的领先地位，依托灵活的全球化布局销售，公司已经成为当前全球最大的功率器件晶圆代工企业，累计出货 8 英寸晶圆约 570 万片。

图 90：公司主要技术平台和技术节点



资料来源：公司招股说明书，天风证券研究所

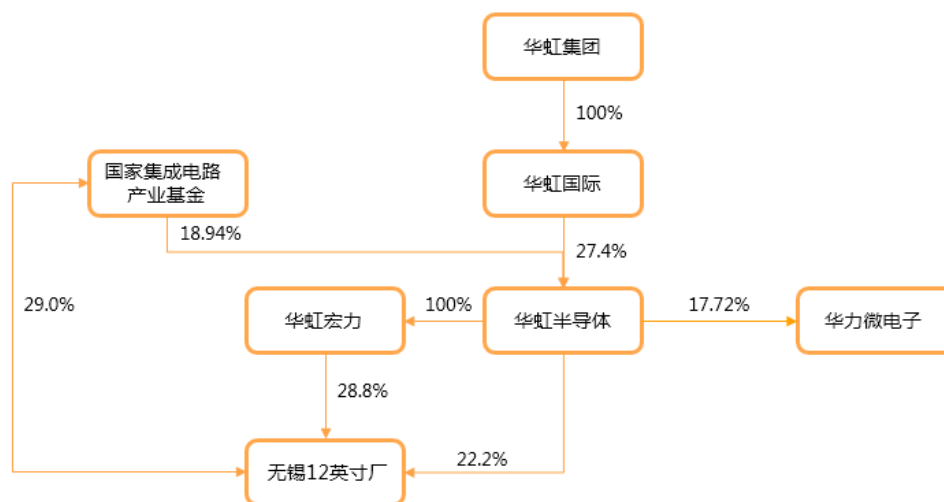
嵌入式非易失性存储器是公司的主要收入来源之一。通过嵌入式非易失性存储器平台，公司生产各种智能卡包括身份证、银行卡、U-Key、社保卡和微控制器（MCU）。2017 年此

平台销售收入占公司总收入的 38.6%，同比增长 17.6%，17 年金融智能 IC 卡芯片出货量同比增长超过 200%，创出历史最佳成绩，同时带有支付功能的智能卡芯片总出货量达 4.3 亿颗。公司另外的主要收入分支是分立器件平台，公司生产与新能源汽车行业有关的超级结 MOSFET、IGBT 及 MOSFET。2017 年，分立器件平台收入占公司总收入的 27.3%，较 2016 年同比增长 12.0%，主要由于其在新能源汽车领域的需求强劲，两大业务平台收入占比超过公司总营收六成。

2018 年 1 月 3 日，华虹半导体发布公告称，与国家集成电路产业投资基金(简称“大基金”)签订了认购协议，拟向大基金发行约 2.4 亿股，所得款项净额为 4 亿美元。我们根据公告显示，大基金本次认购价为每股 12.9 港币，约占扩大后的已发行股份总数的 18.94%，**本次认购事项结束后，大基金持股数量将超越上海联和，成为华虹半导体的第二大股东。**

同期，华虹半导体与华虹宏力、合营公司华虹半导体(无锡)有限公司(简称“华虹无锡”)、大基金及无锡锡虹联芯投资有限公司(简称“无锡锡虹联芯”)签订合营及增资协议。增资华虹无锡注册资本从人民币 668 万元增加至 18 亿美元，其中大基金以现金方式注资 5.22 亿美元，与公司共同出资开发 300mm(12 英寸)晶圆生产线，首期项目月产能约为 4 万片，制程技术以 65~90 纳米为主，我们预计将在 2019 年投产。

图 91：华虹半导体现阶段股权结构示意图（2018.1）



资料来源：公司财报，天风证券研究所

5.2.2.8 8 英寸生产线卷土重来

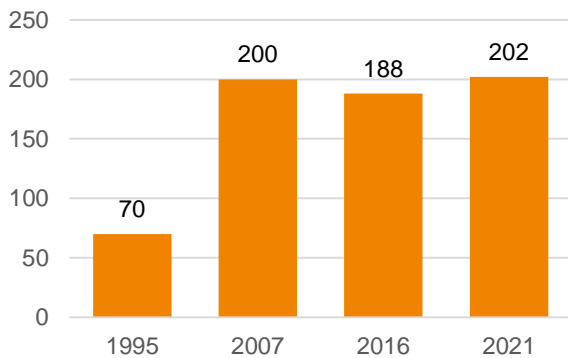
传统 IC 市场可以分成领先优势和成熟产品两类，对应 300mm 与 200mm 生产线各占半壁江山。前者芯片制造商通常以 16nm/14nm 制程标准，在 300mm 晶圆厂上生产芯片，但并非所有芯片产品都需求高级节点，模拟芯片、MEMS 传感器、MCU 等芯片可以在 200mm 及以下更小晶圆厂生产，首个 200mm 晶圆厂于 1990 年出现，一度成为业内先进标准，随着时间的推移，从 2000 年开始迁移到更高阶的 300mm 晶圆线时，200mm 生产线数量出现停滞，于 2007 年达到顶峰后，生产线数量逐渐开始下滑。

200mm 晶圆制造相关产品较为经济，这些类型的集成电路设计一般需要多变的型号，而对产能和绝对性能要求不高，更强调产品的稳定性和可维护性，同时 200mm 代工企业扩充产能可以购买低廉的二手设备，投资金额较低，200mm 晶圆线拥有独特的比较优势。在十年一剑的物联网体系逐渐成熟铺开，随处可见的智能产品不仅带来了 MCU 的需求，而且带来了电源芯片、指纹识别产品的增长，同时工业、汽车电子应用需求也大幅攀升，而这些产品恰好也对应 200mm 晶圆厂产品领域，200mm 产品线供需出现逆转，根据 Semicore Research 的数据显示，这一供求现象在 2015 年末出现显著变化，在以往被认为成熟和落后制程的 200mm 晶圆线产品的订单需求不断增加，200mm 晶圆厂产能和设备一时

严重短缺, 200mm 生产线的供不应求, 多家晶圆代工厂开始扩建新的 200mm 产能, SEMI 预测总体 200mm 晶圆厂个数在 2016 年出现探底回升, 并在 2021 年增加到 202 个。根据 Surplus global 二手设备商的数据显示, 2018 年 200mm 晶圆线总需求量机台设备数量为 2000 台, 而市场可供出售的机台数量只有 500 余台, 我们预计应用材料、Lam Research 等设备厂商可能会启动新的 200mm 生产计划, 但从实施到落地销售需要较长时滞, 预计 200mm 的设备需求在相当一段时间内还会保持强劲势头。

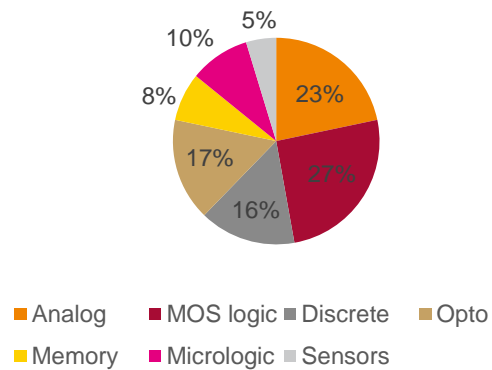
据 SEMI 的数据显示, 2017 年内, 200MM 晶圆产品增长了 9.2%, 主要涉及汽车电子、移动通信和物联网场景, 模拟器件、分立器件、MCU、MEMS 传感器的需求起到了关键推进作用。

图 92: 晶圆厂数量预测 (个, 包括 IDM 和代工厂)



资料来源: semi, 天风证券研究所

图 93: 2018 年按产品分类的 200mm 晶圆需求 (%)



资料来源: semi, 天风证券研究所

从上图我们可以得知, 当前全球的 8 英寸厂数目较为稳定, 同时二手设备供应不足, 各厂家难以大举扩增 8 英寸晶圆产能, 产能预计不会出现大幅增长。从需求段来看, 增长主要有两个方面, 第一是全球半导体需求的稳定增长, 随着工业物联网的不断深化, 现在制造业产品含硅量日益提高, 同时电子产品里面的半导体成分也越来越多, 大部分产品并未涉及 12 英寸高端工艺, 我们认为在**整个 IOT 市场规模变大的情况下, 8 英寸的需求会比较吃紧**。另一方面是原有 6 英寸生产线上部分产品会向 8 英寸转移, 而受制于成本和性能控制, 8 英寸生产线转移到 12 英寸生产线的动力不足。

8 英寸转向 12 英寸生产线的困难主要在于, 12 英寸晶圆厂进入门槛高, 生产厂家数量较少, 根据中芯国际新建上海 12 英寸晶圆厂投资金额数量可知, 12 英寸晶圆厂要求代工企业厂房洁净室清洁度及设备的设计精密程度要求很高, 初期投资及后续研发投入巨大, 百亿美元方能达到有效竞争水平, 因此, 尽管 12 英寸晶圆市场高速增长, 但直接参与竞争的企业数量少, 代表先进制程的 12 英寸晶圆厂主要面对产品是精密制程的电子产品, 留给 65nm 及以上制程的空间并不多, 因为 12 英寸厂的投资金额巨大也导致同样产品代工费用的高昂, 而成本的大幅提升, 这是对价格敏感的成熟制程产品所不希望看到的, 同时产品制程的减少, 会导致 PN 结漏电量的增加, 因此电池类应用通常要求制程较低, 其他例如 MEMS 感应器、LED 照明等产品线上, 8 英寸的相对优势也较大。

SEMI 的统计显示, 预计 2017 年至 2020 年间, 全球投产的晶圆厂约 62 座, 其中 26 座位于中国, 占全球投产数量的四成以上。而 IC Insights 的预测数据认为, 到 2021 年, 大陆的 12 英寸晶圆产能将达到 91.4 万片/月, 五年 CAGR 复合增速为 24%, 8 英寸线产能将达到 86.5 万片/月, 比 16 年底增长 32%, 五年 CAGR 复合增速 6%。

5.2.3. 华力微电子先进工艺前景光明

华虹集团旗下的上海华力微电子是华虹半导体的关联公司, 目前华虹半导体持有上海华力微电子 17.72% 股份, 华力微电子是国家 909 工程升级改造项目承担的主要企业, 目前拥有全自动 12 英寸芯片制造生产线 (华虹五厂), 工艺技术覆盖 55nm-28nm 节点, 每月晶圆

产能约 3.5 万片，当前第一条生产线已经能盈亏平衡。目前正在建设的华虹六厂，总投资约 387 亿元人民币，是上海当前投资规模最大的集成电路产业项目，项目被列入国家《“十三五”集成电路产业重大生产力布局规划》，是国家“910 工程”的子项目之一。

华虹六厂预计月产能为 4 万片，在 18 年年底完成生产线串线并实现流片，我们预测 18 年年底时将实现 1 万片/月的试生产，项目计划于 2022 年底达到产能目标，**公司有望成为从 28nm 技术起步，最终将达到量产 14nm 工艺的高性能晶圆代工厂家**。2018 年 5 月，公司从荷兰 ASML 公司引进当前国产集成电路生产线上最先进的浸没式光刻机 NXT 1980Di，标志着华虹六厂从基建阶段进入工艺设备安装调试阶段。我们认为在华力微电子产能完全释放后，我国将大大减少 28nm 制程产品对国外进口的依赖性，国产市场占有率有望提升 10%~20%。

上海华力具有独特的 28nm 低功耗工艺技术，具有独立知识产权，主要应用于手机通信芯片，涉及 WiFi、蓝牙、收音、GPS 等射频模块。55 纳米图像传感器工艺采用公司自主研发技术，例如双浅沟槽、双曝光光刻、超高能注入、低金属污染控制等工艺，兼容逻辑与像素工艺，充分满足了图像质量改善、像素尽量减小的品质要求，市场反应良好。

华力微电子 2015~2017 年营收规模分别为 2.88、4.42、5.52 亿美元，增长速度强劲，比肩中芯国际，华力微电子是我国大陆当前最先进的 12 英寸晶圆工艺制程标志企业之一，肩负着赶超世界一流水平的希望。

华虹半导体拥有对华力微电子股份的优先购买权，华力微电子营收利润在未来有大幅提升后，我们认为集团公司可能会将剩余股权注入华虹半导体，此举有利于增厚公司业绩和规模，进一步提高市场知名度。

5.2.4. 公司前景预测

公司 2017 年收入为 8.08 亿美金，同比 2016 年增长了 12%。毛利率达到了历史以来的最高点 33%，和 2016 年相比增加了 3 个百分点。这一毛利率在世界晶圆代工厂中表现十分出色，仅次于全球龙头台积电。由于公司产能利用率的不断提升，甚至已经接近 100%，这种满负荷运转会减少部分固定成本，对毛利率效果提升显著，公司新建 12 英寸晶圆厂预计在 19 年 4 季度投产并开始折旧，同时增加的管理费用对利润产生负面影响，但考虑到明后年 8 英寸晶圆产品供不应求的局面不太会改变，公司高毛利率的智能卡芯片份额有望稳定爬升，两者影响相抵，我们认为公司毛利率短期仍然有望继续走高，公司议价能力较强，在原材料硅片后期可能上涨的情况下，公司能够以提价方式将成本转移到下游客户，我们预计公司毛利率中期继续保持稳定的可能性较高。

受益于国产化浪潮的大局，华虹半导体向国产供应链渗透的趋势仍会持续，公司产品的销售客户及种类都非常分散，不容易受到单一应用景气的波动影响，中长期利润较为稳定，我们有理由对公司的前景保持乐观。

公司的主要风险来自于首次投产建设的 12 英寸晶圆线，由于经验的缺乏，在 65nm 制程上的良率和 12 英寸晶圆线的订单是否能达到预期，需要进一步观察跟踪。

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，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将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。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司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。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

天风证券研究

北京	武汉	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号	湖北武汉市武昌区中南路 99 号保利广场 A 座 37 楼	上海市浦东新区兰花路 333 号 333 世纪大厦 20 楼	深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 71 楼
邮编：100031	邮编：430071	邮编：201204	邮编：518000
邮箱：research@tfzq.com	电话：(8627)-87618889	电话：(8621)-68815388	电话：(86755)-23915663
	传真：(8627)-87618863	传真：(8621)-68812910	传真：(86755)-82571995
	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com