



证券研究报告
2018年3月7日

中芯国际（0981.HK）深度报告：晶圆制造之路 任重道远，国之重器处过渡阶段，看好未来

海外首席分析师：杨仁文 执业证书编号：S1220514060006
联系人：黄可心

方正金融是方正集团下属的五大核心产业集团之一。

业务范围涉及证券、期货、公募基金、投行、直投、信托、财务公司、保险、商业银行、租赁等。

Founder Financial, one of the five core sectors of Founder Group.

Its business covers securities, futures, mutual fund, investment banking, direct investment, trust, corporate financing, insurance, commercial banking and leasing.

- 1. 中芯国际是我国晶圆代工领域的绝对龙头，世界第五大Foundry厂（2017年市占率数据），承载国家对于上游晶圆制造的决心。**中芯国际2000年成立，四年时间完成上市并盈利。人才是公司的核心，研发是主要驱动力。2017年公司迎来新任联席CEO梁孟松博士。梁曾带领台积电和三星突破28nm以及14nm大关。来到中芯国际，将持续推动公司28nm的护城河并且向14nm奋力推进，预计28nmHKC+于2018年H2量产，14nmFinFET于2019年风险试产。为了迎接半导体行业在国内的高速发展，公司近几年产能扩张明显，在大基金的助力下成立中芯北方、中芯南方，控股意大利Lfoundry，在天津及深圳相继扩产，与长电科技合资成立中芯长电布局凸块制造。均显示出公司在半导体市场的战略布局与对未来前景的看好。28nm制程在公司营收比重稳中有升，作为Cost/Gate成本计算中最优化的制程，28nm无疑是非常甜蜜的一个节点。未来营收28nm占比有望持续提高，并且HKC+推出后，产品结构的正向调整将是公司主要方向。
- 2. 从行业角度，半导体行业在近10年来表现一直很优异，周期性减弱，成长性凸显。**申万半导体指数、费城半导体指数和台湾半导体行业指数15年至今三年内CAGR分别达18%、35%和21%。这与下游应用的增长是分不开的，电子产业先后经过PC、手机、互联网刺激，再到时下HPC、5G、物联网等，需求强劲。从半导体设备BB值来看，北美和日本均回归到1以上，并且北美半导体设备的出货量逐年攀升，这也间接反映了下游旺盛的需求，成长性明显。因此，半导体的周期属性逐渐减弱，消费属性逐渐加强。从先进制程研发来看，第一梯队（台积电、三星、Intel）在技术上具有明显溢价优势，台积电7nm将有望与年内量产，稳固一超多强的格局。而第二梯队（UMC、GLOBALFOUNDRY和中芯国际）享受后来者研发成本上的优势和第二波客户涌入先进制程的红利，亦会深挖其在28nm附近的护城河，紧跟More than Moore和More Moore的趋势，向14nm以及更高先进制程突进。最后，中国集成电路产业基金作为种子基金，具有盘活国内半导体产业的作用，一期募集1387亿元（中芯国际亦为其投资标的之一）、二期预计募集1500-2000亿元，推动中国半导体产业。而因IC制造所特有重资本投资特性，龙头效应明显。中芯国际近几年巨额的资本开支也巩固其龙头地位不变。
- 3. 中芯国际在先进制程的研发上奋力推进，引入管理及研发团队整合后，2018年将是公司过渡、加速前进以及整装待发的一年，**将获得与三星、联电在先进制程方面的竞争实力，与台积电的差距进一步加速缩小。与国家集成电路产业基金合资成立中芯南方，将专注于14nm及以下技术的研发。在28nm节点深挖护城河，从POLY-SiON到HKMG再到KHC+。公司提供多种低漏电技术，为客户提供一站式服务，提供包括28nm MASK、凸块加工等。**公司技术支持范围非常广，成熟制程所应用的产品非常多，致力于成为差异化市场的领导者，**再加上物联网、汽车电子、非易失闪存、电源管理等产品的需求非常大。公司在此领域提供多平台、多技术互相支持，为客户尽可能节省成本，提高产品性能。
- 4. 公司在营收增速上直追台湾联电（UMC）。**重视研发投入，2013-2017年CAGR达~33.8%。在经过近几年的大规模扩产后，折旧增加明显。资本开支处于较高位置。公司在行业上地位稳固，应收账款周期明显小于应付账款周期。融资能力强。

5. **盈利预测与投资评级**：预计18-19年净利润为1.00、2.77亿美元，实现EPS分别为0.020、0.057美元，对应PE为64x、23x，对应PB为1.23x、1.08x。首次覆盖，给予“推荐”评级！基于其国内晶圆代工厂龙头地位以及对未来先进制程的看好，给予2018年1.5x PB估值，目标价12.7元。
6. **风险提示**：全球智能机出货量低于预期的风险、先进制程研发慢于预期的风险、过渡期产品结构调整不及市场预期的风险、物联网进展低于预期的风险、市场竞争加剧导致产品毛利率急剧下降的风险。

图表1：盈利预测、与营收拆分

单位/百万美元	2016	2017	2018E	2019E
营业总收入	2914.18	3101.18	3338.56	3789.44
(+/-)(%)		6.42	7.65	13.51
净利润	376.63	179.68	100.71	277.91
(+/-)(%)		(52.29)	(43.95)	175.95
EPS(USD)	0.08	0.04	0.02	0.06
P/E	13.95	35.66	64.98	23.55
P/B	1.55	1.24	1.23	1.08

		2016	2017	2018E	2019E
晶圆	营收	2803.8	2974.3	3197.7	3630.2
	YoY		6%	8%	14%
掩膜制造及测试	营收	110.3645	126.9192	140.8803	159.1948
	YoY		15%	11%	13%
合计	营收	2914.2	3101.2	3338.6	3789.4
	毛利	849.681	740.744	521.989	910.107

图表2：可比公司估值

可比公司					PE		PB		ROE	
	币种	代码	收盘价	总市值/ 亿	18E	19E	18E	19E	18E	19E
中芯国际	港币	981-HK	10.46	514.42	64.98	23.55	1.23	1.08	3.00%	9.15%
联电	新台币	2303-TT	14.00	1528.14	20.59	16.24	0.79	0.77	3.91%	5.09%
台积电	新台币	2330-TT	240	59510.2	16.41	14.62	3.63	3.23	23.40%	23.50%
华虹半导体	港币	1347-HK	14.5	171.437	12.79	11.25	1.1	1.03	9.20%	9.60%
Vanguard	新台币	5347-TT	60.5	923.314	18.37	15.74	3.43	3.29	21.80%	23.19%
平均					17.04	14.46	2.24	2.08	14.58%	15.35%
中值					18.37	15.74	1.23	1.08	9.20%	9.60%

- 中芯国际基本情况 6
- 半导体行业格局：中国迎来机会..... 17
- 先进制程：抓住28nm甜蜜节点，奋力突破14nm..... 28
- 成熟制程与应用平台：差异化竞争者..... 35
- 财务分析与对比..... 44
- 盈利预测与估值 48

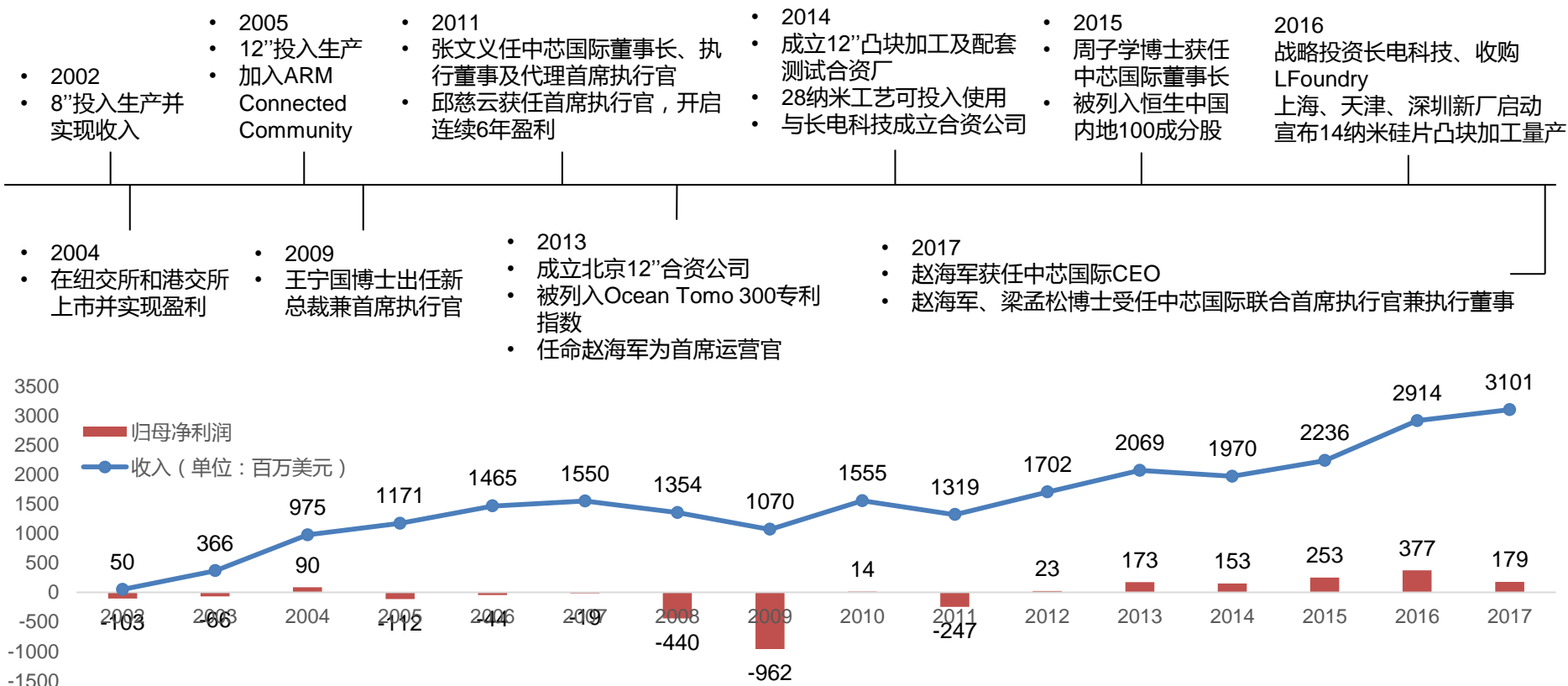
中芯国际基本情况

核心逻辑：

1. 中芯国际2000年成立，四年时间完成上市并盈利。人才是公司的核心，研发是主要驱动力。2017年公司迎来新任联席CEO梁孟松博士。梁是台积电和三星电子的技术核心，来到中芯国际，将持续推动公司28nm的护城河以及向14nm奋力推进，预计28nmHKC+于2018年H2量产，14nmFinFET于2019年风险试产。
2. 为了迎接半导体行业在国内的高速发展，公司近几年产能扩张明显，在大基金的助力下成立中芯北方、中芯南方，控股意大利Lfoundry，在天津及深圳相继扩产，与长电科技合资成立中芯长电。均显示出公司在半导体市场的战略布局与对未来前景的看好。
3. 28nm制程在公司营收比重稳中有升，作为Cost/Gate成本计算中最优化的制程，28nm无疑是非常甜蜜的一个节点。未来营收28nm占比有望持续提高，并且HKC+退出后，产品结构的正向调整将是公司主要方向。

- 中芯国际仅用四年时间完成上市及盈利，但在上市之后较长时间陷入负利润的财务状况。从2009年中芯逐步变更管理层至今，公司财务状况有显著改善，且取得一系列技术突破。由此可见，现管理团队对中芯国际的公司治理和科研进程有积极作用并为公司带来价值。
- 2017年，由于中芯国际联合首席执行官和执行董事发生更替，参考现管理层过往的领导能力，对未来公司的发展可以有较高期待。

图表3：中芯历史事件及收入、归母利润



- 2002
• 8"投入生产并实现收入
- 2004
• 在纽交所和港交所上市并实现盈利
- 2005
• 12"投入生产
• 加入ARM
- 2009
• 王宁国博士出任新总裁兼首席执行官
- 2011
• 张文义任中芯国际董事长、执行董事及代理首席执行官
• 邱慈云获任首席执行官，开启连续6年盈利
- 2013
• 成立北京12"合资公司
• 被列入Ocean Tomo 300专利指数
• 任命赵海军为首席运营官
- 2014
• 成立12"凸块加工及配套测试合资厂
• 28纳米工艺可投入使用
• 与长电科技成立合资公司
- 2017
• 赵海军获任中芯国际CEO
• 赵海军、梁孟松博士受任中芯国际联合首席执行官兼执行董事
- 2015
• 周子学博士获任中芯国际董事长
• 被列入恒生中国内地100成分股
- 2016
• 战略投资长电科技、收购LFoundry
• 上海、天津、深圳新厂启动
• 宣布14纳米硅片凸块加工量产

中芯国际股权结构

- 中芯国际股权结构较为分散，最新股权结构当中：大唐控股占有16.24%，国家集成电路产业投资基金占股15.05%，并且与公司合资建立了中芯长电、中芯北方、中芯南方等子公司。董事会极具国际化，梁孟松博士自2017年10月加入担任联席首席执行官。

图表4：中芯国际股权结构及董事会构成

备注：
1、该股权结构图省略5%以下股东
2、该股权结构图跳过中间层（即母公司为持有实体而设立的全资子公司）
3、该股权结构图向上渗透至海外公司、事业单位、国内自然人股东或产业基金

执行董事:

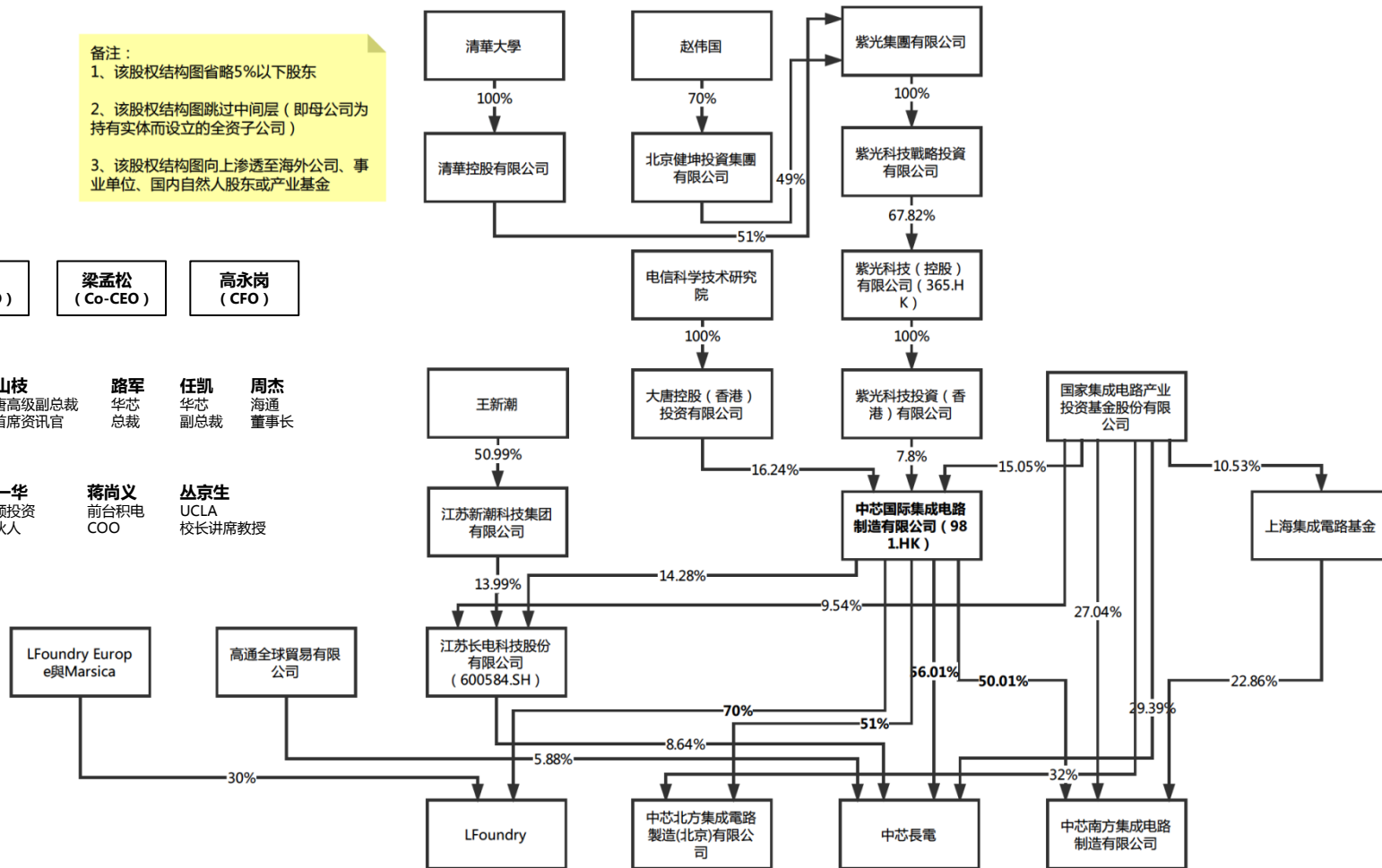
- 周子学 (董事长)
- 赵海军 (Co-CEO)
- 梁孟松 (Co-CEO)
- 高永岗 (CFO)

非执行董事:

- 邱慈云 副董事长 前中芯CEO
- 童国华 大唐总裁 兼执行董事
- 陈山枝 大唐高级副总裁 兼首席资讯官
- 路军 华芯 总裁
- 任凯 华芯 副总裁
- 周杰 海通 董事长

独立非执行董事:

- William 安谋 创办人
- 陈立武 Cadence 总裁兼CEO
- 周一华 恩颐投资 合伙人
- 蒋尚义 前台积电 COO
- 丛京生 UCLA 校长讲席教授



融资情况：低融资成本与产业基金的有力资金支持

- 近年来，中芯国际拥有在资本市场极为便利的融资地位，曾多次发起大规模配售，其于2017年12月发起了香港市场迄今为止最大规模的股票和关联产品同步发行，4.9%的增发折价也是2017年至今，香港市场一级市场股票增发所实现的最低折价水平。较低的融资成本助力公司不断扩大产能、研发新技术，是公司发展可靠的资金支持。与此同时公司也与国家产业基金合作，共同深化产业链整合，中芯国际通过间接全资附属公司成为长电科技第一大股东，布局了一条半导体垂直产业链：中芯国际（制造）—中芯长电（中段Bumping）—长电科技（封测）—产业基金（支持），为公司进一步提升营业收入和利润水平夯实基础。

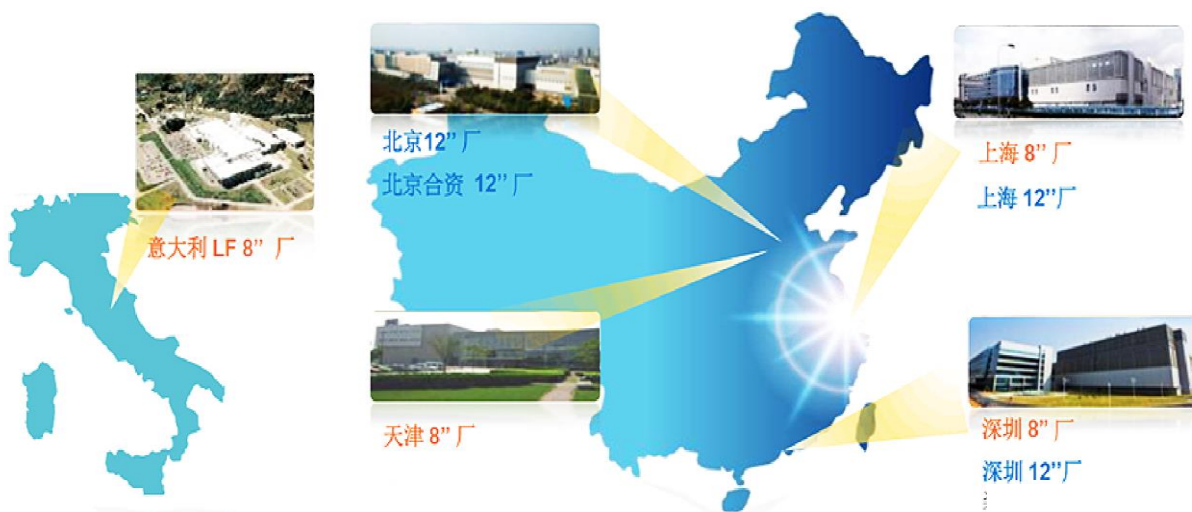
图表5：中芯国际再融资历史以及合资情况

公告日期	发行方式	发行价格(元)	募资金额(元)	币种	发行数量(股)	募资金目的	发行结果日
2009-11-09	配售				1,789,493,218.00	发行新普通股作为与台积电和解协议的一部分。	2010-07-05
2010-07-08	配售	0.52	780,000,000 HKD		1,500,000,000.00	扩充产能。	2010-07-15
2014-06-04	配售	0.60	1,554,000,000 HKD		2,590,000,000.00	本公司拟使用发行认购股份、额外债券、任何大唐优先证券及任何Country Hill优先证券所得款项净额（扣除费用、佣金及开支）作扩大8吋及12吋制造设施产能相关之资本开支及一般公司用途。	2014-06-12
2014-08-22	配售	0.60	562,866,850 HKD		938,111,417.00	本公司拟利用发行大唐优先证券及Country Hill优先股份所得款项净额（扣除有关费用及开支）作本公司扩大8吋及12吋制造设施产能相关之资本开支用途及一般公司用途。	2014-11-27
2015-02-12	配售	0.66	3,098,710,000 HKD		4,700,000,000.00	所得款项净额用于资本开支、偿债及一般企业用途。	2015-06-08
2015-06-11	配售	0.66	847,443,556 HKD			所得款项净额用于资本开支、偿还债务以及一般企业用途。	
2017-11-29	配售	10.65	2,570,000,000 HKD		241,418,625.00	扩能相关之资本开支及其他一般公司用途。	2017-12-06
2017-11-29	配售	0.36	507,220,998 HKD		39,688,654.00	大唐及国家集成电路基金行使其优先认购权	2008-12-24
公告日期	交易方式	交易标的	注册资本(元)	币种	交易完成后标的股权结构	合资目的	
2013-06-03	成立合资公司	中芯北方	37,588,097,103	HKD	中芯国际(51%)、国家集成电路基金(32%)等	合资公司将主要从事(其中包括)测试、开发、设计、制造、封装及销售集成电路。	
2015-12-10	成立合资公司	中芯长电	2,192,638,998	HKD	中芯国际(56.06%)、长电科技(8.65%)、国家集成电路基金(29.41%)、高通(5.88%)	中芯长电(江阴)于二零一四年十一月于中国江苏省江阴市成立，将成为专注于先进凸块制造技术的领先专业中段硅片加工企业。它致力于为国内外客户提供优质、高效的芯片加工，以及便利的一条龙服务，帮助本地及国际客户进一步增强全球业务的竞争力。	
2016-06-24	收购海外公司	LFoundry	49,000,000	EURO	中芯国际(70%)、LFE(15%)、MI(15%)	此次收购将使中芯国际和LFoundry双方都受益，不仅能够提高联合产能，扩大整体技术组合，更能帮助双方拓展市场机会，在新的市场领域站稳脚跟。	
2018-01-30	建议注资及视作出售股权	中心南方	27,407,987,471	HKD	中芯国际(50.1%)，国家集成电路基金(27.04%)，上海集成电路基金(22.86%)	中芯南方预期将成立及建立庞大产能，并专注14纳米及以下工艺和制造技术，目标是产能达每月35,000片晶圆。	

中芯国际晶圆代工厂情况

- 8"和12"产线均属内外前列。目前，中芯国际拥有4条12"晶圆生产线，分别位于北京2条、上海1条、深圳1条，除此之外，还有4条8"晶圆生产线，1条12" Bumping合资厂，以及上海中后段封测厂。
- 中芯国际优秀的产能使其成为国内芯片制造业的绝对领头羊，产能的持续扩张有利于提高公司销售额。
- 在密集的产能扩张之后，折旧提高为公司盈利能带来更大的考验，因此公司引入战略合作伙伴，与国际及地方IC产业基金合作。并且国内IC市场的增长是中芯国际得天独厚的优势。

图表6：中芯国际现有工厂、产能及新厂建设计划

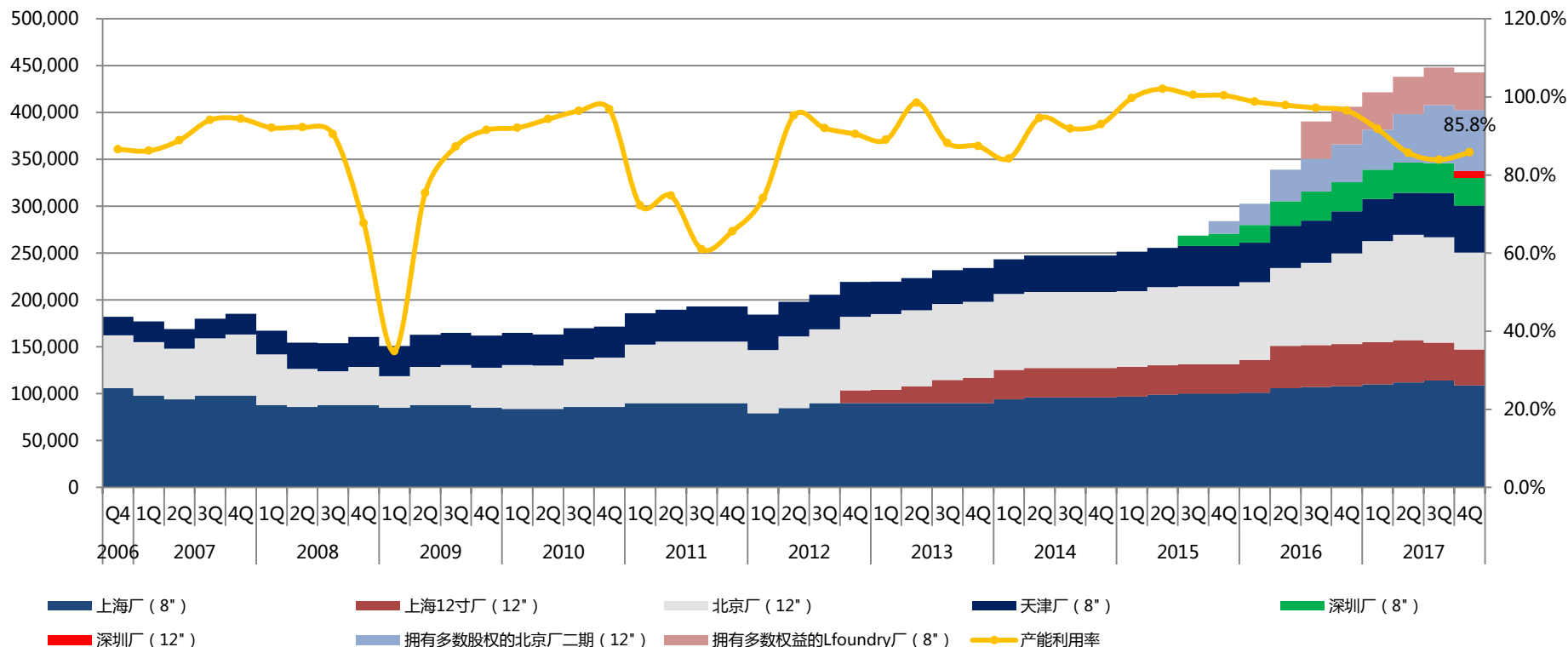


工厂	相关业务	2017年底产能 (8"等效)
现有产能		
上海12"	45/40nm~28nm	38K
北京12"	18 μ m~55nm	103K
北京合资12"	40nm~28nm	65K
深圳12"	物联网相关	小规模试产
上海8"	0.35 μ m~90nm	109K
天津8"	0.35 μ m~90nm	50K
深圳8"	0.35 μ m~90nm	30K
意大利LF8"	0.18 μ m~90nm	40K
计划新厂		
天津8"	原产能扩充	有望成为世界单体规模最大8"集成电路生产线
上海先进12"	14nm等先进制程	专注于14nm研发及生产的先进12"厂

需求扩大，产能持续扩充

- 公司从15年开始，产能利用突破100%，需求增长明显，配合国家半导体大基金，公司决定扩产。随后，深圳8”/12”厂、中芯北方二期相继投产，以及纳入的Lfoundry，产能扩充的步伐逐步加大。未来，中芯南方专注于14nm制程的12”晶圆厂也在规划当中。
- 产能利用率已与2017年第三季度开始回升，最新的第四季度达到85.8%，未来有望继续回到高位。新厂建设方面，天津新厂、深圳12”厂和中芯南方等都值得期待。
- 公司2018年产能扩充速度将放缓，主要集中在产品结构的整合以及毛利率的回升。

图表7：中芯国际产能与产能利用率情况（单位：片，8”等值）



服务链：一站式解决方案及第三方合作支持

- 中芯国际为客户提供全方位的晶圆代工解决方案，以一站式服务满足客户的不同需求：从光罩制造、IP研发及后段辅助设计服务到外包服务(包含凸块服务、晶圆片探测，以及最终的封装、终测等)。同时中芯国际在各服务阶段都有其第三方合作伙伴提供技术支持和代工服务，务求能最有效缩短产品上市时间，同时最大降低成本。
- 其中第三方合作包括：IP联盟，可以提供可靠丰富的IP选择组合满足客户多样化的项目需求；EDA联盟，为客户提供一个黄金的设计流程和丰富的PDK选择；超过10家的全球设计服务联盟，运用高端设计能力消除设计障碍，拓展服务从RTL到全面外包，依靠当地设计团队支持，节约设计资源和运营成本，降低设计成本，优化面积和性能。

图表8：中芯国际一站式解决方案



强强联合与战略合作带来强大的科研实力

- 多方的战略合作协议使中芯国际的服务能力和科研实力在业内保持领先的地位和巨大的创新潜力。超过30家海内外电子技术与中芯国际有过合作协议，共同参与技术研发和产品开发，并向中芯提供技术支持和代工服务。其中有**长期合作历史**的包括：铿腾电子(Cadence)，全球最大的电子设计技术、程序方案服务和设计服务供应商；新思科技(Synopsys)，为全球集成电路设计提供电子设计自动化(EDA)软件工具的主导企业，可谓强强联合。
- 在2017年，中芯与Efinix合作推出首款Quantum(TM)可编程加速器芯片产品，从使用中芯国际物理设计工具(PDK)进行产品开发，到系统生效交付产品样本，双方仅用了不到六个月时间，可见其开发平台效率之高，技术之先进。预计Quantum将在定制逻辑、深度学习以及计算加速等高速成长的市场中具有竞争力，是未来潜在的盈利点。

图表9：中芯国际合作伙伴及合作历史

华大九天	IBM	Efinix(TM)	芯原	ARC	杭州士康	锐成芯微	Cadence	
·EDA 解决方案	·技术许可协议	·首款 Quantum(TM)可编程加速器芯片产品	·0.13微米 半导体标准设计平台	·引入可调和式微处理器	·对讲机射频收发器芯片	·基于55纳米嵌入式闪存平台解决方案	·模拟混合信号参考流程 ·为系统级芯片的节能提供90纳米低功耗解决方案 ·提供中国无线设计市场的服务 ·通过验证的射频工艺设计工具包 ·DFM解决方案用于65和45纳米IP/库开发和全芯片生产 ·65纳米的低功耗解决方案 Reference Flow 4.0 ·硅实现端到端产品线 ·DFM 和低功耗Silicon Realization技术	
Dolphin	灿芯半导体	Spansion	新思科技		ARM			
·0.35微米 EEPROM 微处理器 内核 ·便携式媒体播放器	·集成电路整合性生产服务 ·DSP硬核及平台 ·开发物联网ASIC 平台 ·开发物联网低功耗平台	·晶圆代工协议，生产300mm、65nm MirrorBit产品 ·43nm制程 MirrorBit ORNAND2技术	·增强型90纳米参考流程以降低集成电路的设计和测试成本 ·Reference Flow 4.0 ·Reference Flow 5.0提升40纳米低功耗性能 ·40纳米低漏电工艺DesignWare IP ·65-nm到40-nm的SoC设计解决方案 ·开发物联网低功耗平台		·65以及40纳米工艺 ·28纳米制程工艺IP合作			
Crocus	Mentor	Magma	CEVA	敏芯	飞思卡尔	LFoundry	中兴微电子	Invensas
·技术开发和晶圆制造协议	·多电源域的系统级晶片可靠性验证	·为纳米设计提供完整的RTL到GDSII解决方案和服务	·DSP硬核及平台 ·开发物联网ASIC平台	·全球最小的商业化三轴加速度传感器 MSA330	·基于40nm工艺技术的i.MX应用处理器	·收购欧洲LFoundry进驻全球汽车电子市场	·大陆首颗自主设计制造NB-IoT商用芯片	·签署DBI技术转让与授权协议 ·DBI技术平台
Aurora	Virage Logic	安捷伦		QuickLogic	Cascade	Kilopass OTP	FlipChip	
·量产数字硅基液晶面板芯片	·AEON@嵌入式MTP NVM于RFID应用 ·40纳米低漏电工艺	·0.18微米工艺全新设计工具集 ·建立RFIC测试联合实验室		·为40纳米低漏电工艺提供eFPGA技术	·建立新的混合信号 RFIC 设计服务实验室	·嵌入式非挥发性内存硅智财(NVM)解决方案	·300mm战略合作关系	

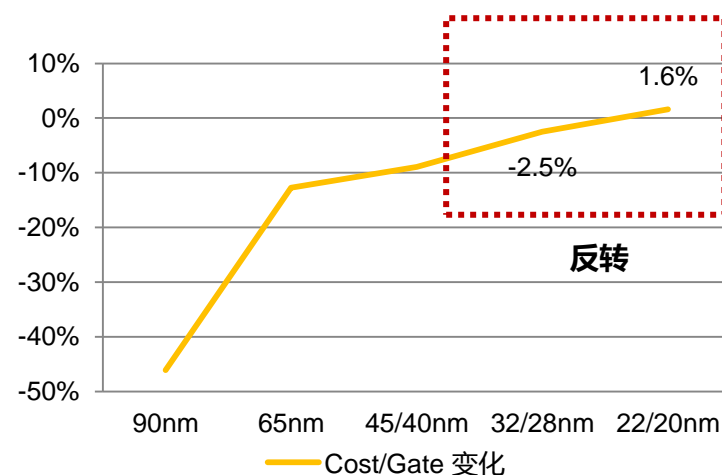
中芯国际在各制程节点上的技术组合

- 中芯国际为客户提供丰富的晶圆制造平台，从0.35μm到28nm，从CIS图像芯片到逻辑电路，从普通到低漏电，覆盖面非常广。未来公司将更加专注一些平台产品的开发，如内存、CMOS sensor等。
- 公司SPOCULL、eNVM等平台提供差异化技术平台，包括0.13μm、0.18μm等低功耗、低漏电技术。在同一技术节点上拓宽技术组合有效地提高了护城河。
- 从成本来看，28nm之后Cost/Gate的下降效应将会反转，因此公司未来在28nm上提高毛利和技术护城河十分关键。

图表10：中芯国际技术分布

	CIS	BCD	IGBT	HV (DDIC)	MS/RF	Logic	Emb. NVM	NOR Flash	NAND Flash	MEMS	TSV	RFSOI
14nm						○						
24nm									●			
28nm				○	●	●	○					
38nm									●			
40/45nm					●	●	○	●				○
55nm	○				●	●	●					
65nm					●	●		●				
90nm					●	●		●				
SPOCULL 95				●	●	●	●					
0.11μm	●				●	●					●	
0.13μm	●	○			●	●	●					●
0.15/0.153μm	●	●				●						
0.18μm	●	●		●	●	●	●			●	●	●
0.25μm					●	●						
0.35μm		●	●*	●	●	●	●			●		

图表11：半导体制程Cost/Gate变化



* IGBT is >0.35μm(1200v release)

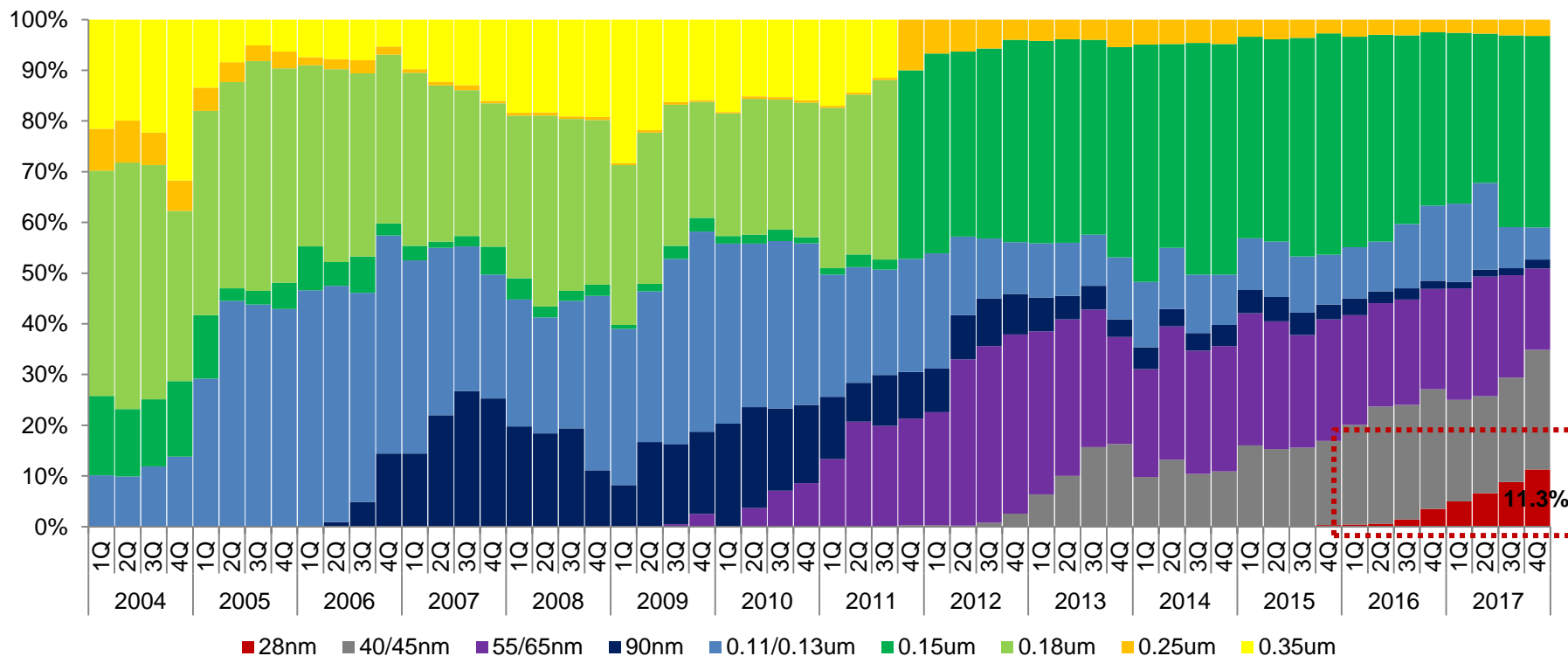
● Release / In Production

● Major Focus (close to or in early production)

○ Developing / Future Plan

- 公司在各关键技术节点的突破具有重大意义，是随后与客户开发相对应产品的开始。公司在28nm Poly-SiON与HKC上已实现量产，28nm HKC+ 计划于2018年H2上线，完善公司28nm技术。14nm FinFET预计2019H1进行Risk Production。
- 2016年以来公司28nm制程迎来营收，2017年Q4占比提高至11.3%。28nm是半导体制程的甜蜜节点，随着手机终端等客户进入更高的制程，更多客户涌入28nm，公司正在28nm以及14nm上制程迁移，进行业务结构调整。

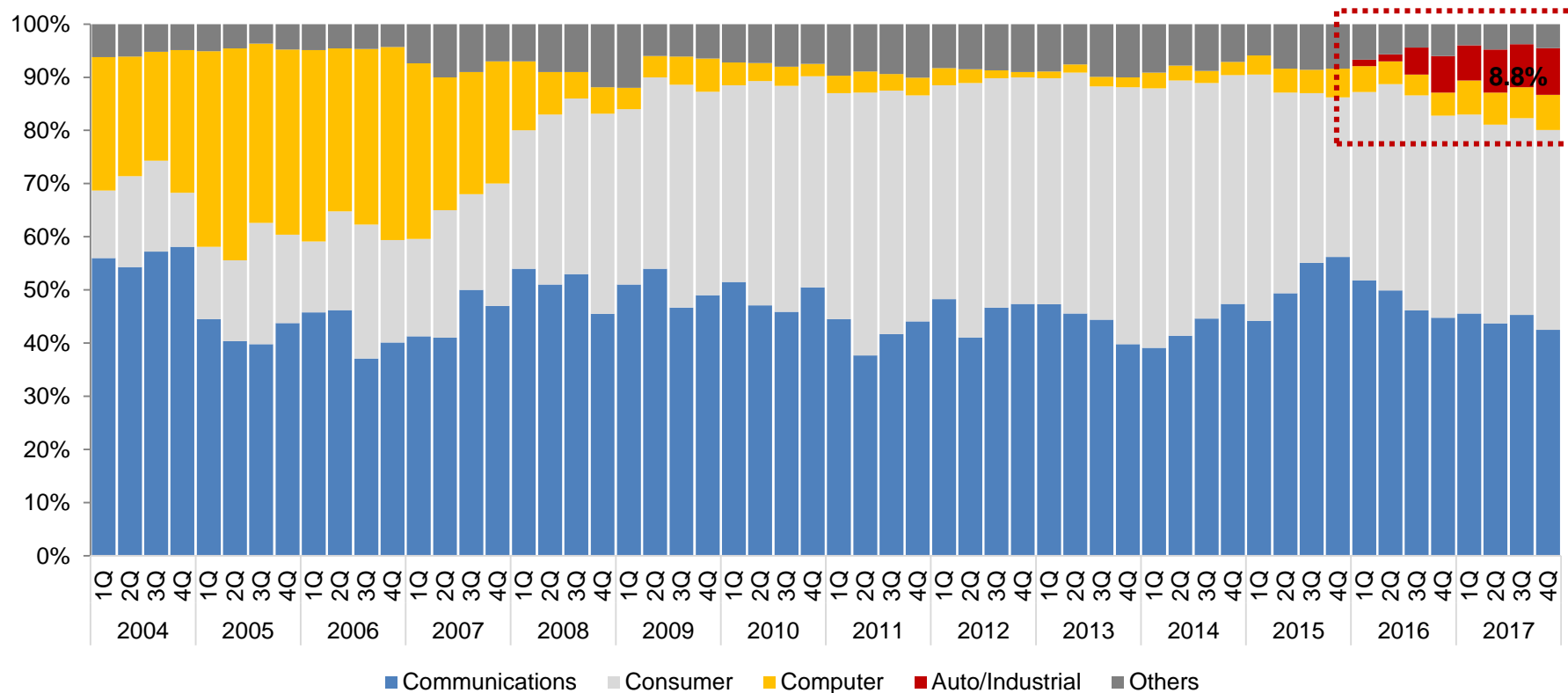
图表12：中芯国际各制程营收占比季度汇总



*2011年Q4统计口径变化：0.25μm与0.35μm合并，0.15μm于0.18μm合并

- 汽车与工业用芯片对产品的稳定性要求更高，随着汽车电子化和工业自动化的需求日益加大，汽车与工业相关芯片在公司营收中的占比提升，未来前景良好。
- 2017Q4中芯国际汽车和工业相关收入提高，四季度环比提高11.11%、同比提高23.21%，2017年全年在汽车和工业相关收入同比提高117.95%。

图表13：中芯国际各应用领域营收占比季度汇总



半导体格局：中国迎机会

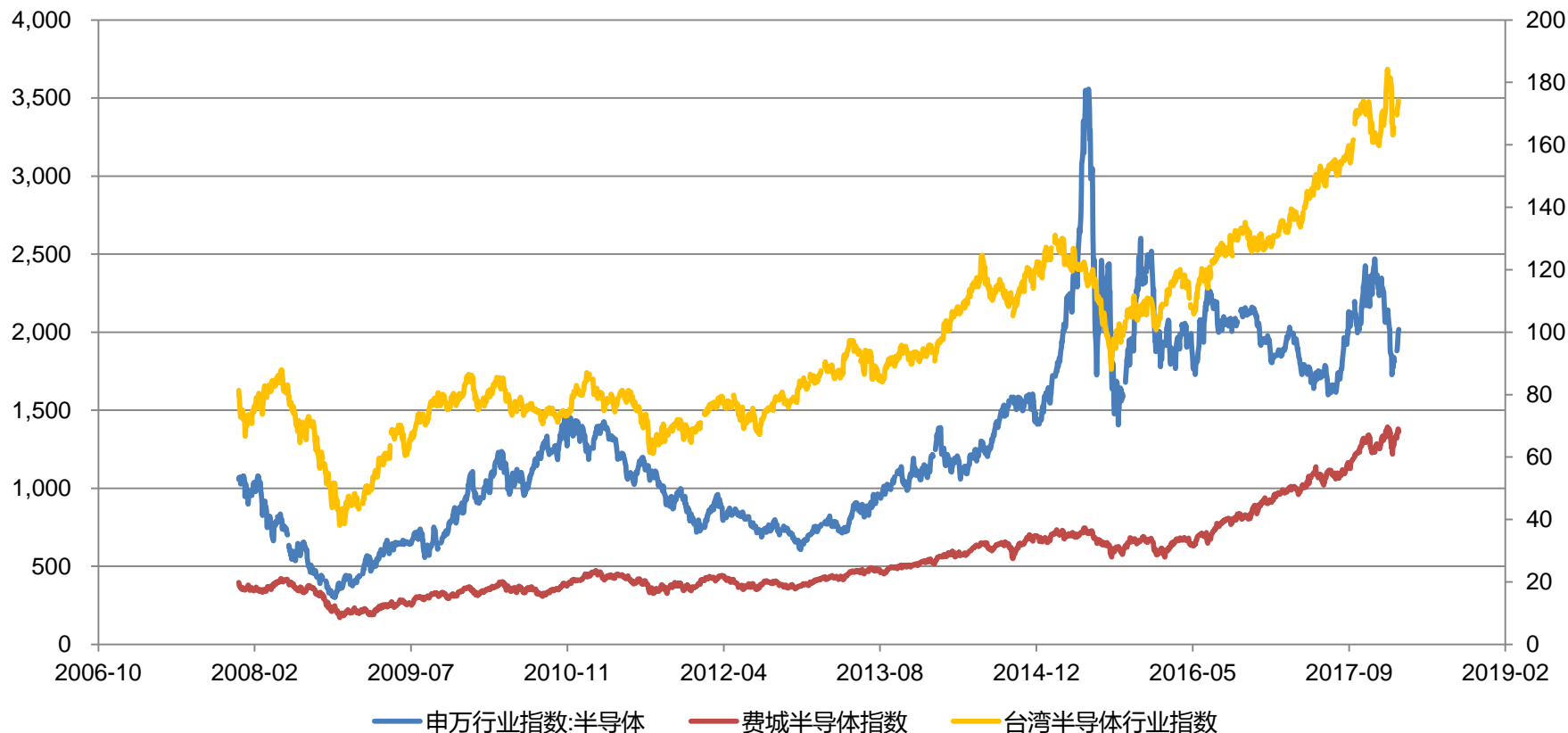
核心逻辑：

1. 半导体行业在今年来表现一直很优异，申万半导体指数、费城半导体指数和台湾半导体行业指数15年至今三年内CAGR分别达18%、35%和21%。这于下游应用的增长使分不开的，半导体的周期属性逐渐减弱，消费属性逐渐加强。
2. 从半导体设备BB值来看，北美和日本均回归到1以上，并且北美半导体设备的出货量逐年攀升，成长性明显。这也间接反映了其下游旺盛的需求。从先进制程研发来看，第一梯队（台积电、三星、Intel）在技术溢价上具有明显优势，台积电7nm将有望与年内量产。而第二梯队（UMC、GLOBALFOUNDRY和中芯国际等）享受后来者研发成本上的优势和第二波客户涌入先进制程的红利，亦会深挖其在28nm附近的护城河，紧跟More than Moore的趋势。
3. 中国集成电路产业基金作为种子基金，具有盘活国内半导体产业的作用，一期募集1387亿元、二期预计募集1500-2000亿元，推动中国半导体产业。而 IC制造所特有重资本投资特性，也必定将在未来产生龙头效应。中芯国际近几年巨额的资本开支也巩固其龙头地位不变。

行业情况：从半导体指数来看行业增长

- 2008年以来，著名半导体指数皆有较高幅度上涨，其中申万半导体指数、费城半导体指数和台湾半导体行业指数15年至今三年内CAGR分别达18%、35%和21%。其中台湾与美国半导体涨幅高于国内且更加平稳。一方面，体现了半导体全球性的行情，另一方面体现出国内的滞后性以及未来补涨的可能性。尤其是在国家集成电路产业基金的大力扶持下（一期1387亿以及二期预计1500-2000亿元），国家意志与产学研共赢将是我国半导体的助推力。
- 同时，半导体的周期性逐渐减弱，成长性凸显。

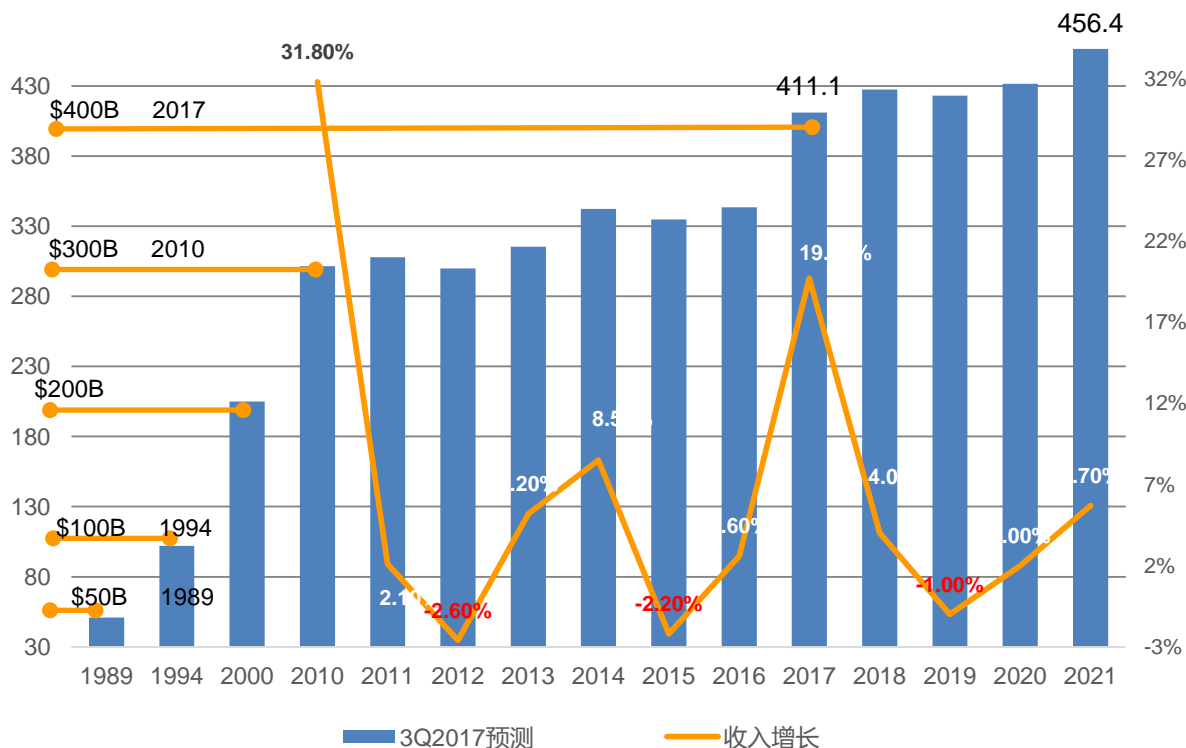
图表14：半导体指数升势明显（台湾半导体行业指数绘于次坐标轴）



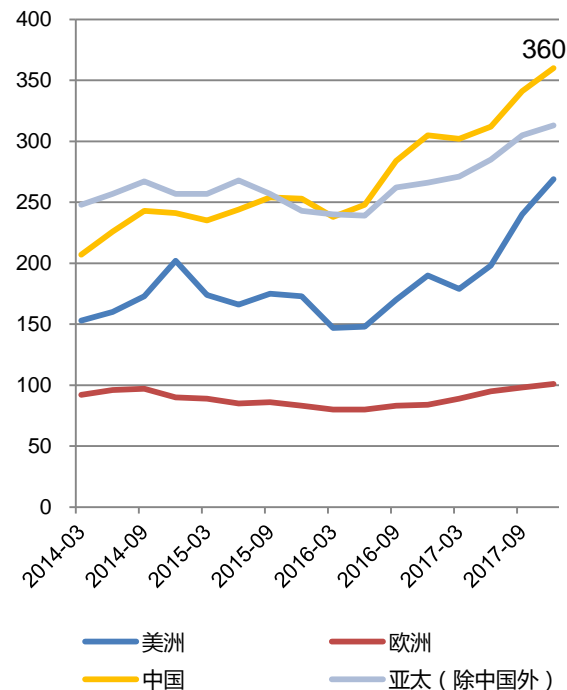
行业情况：2017年半导体行业表现优异

- 经过2010和2011年PC高速增长，以及之后手机行业的爆发。半导体行业在2017年盈利增速再次提高，这与中国国内市场的高速增长不无关系。从应用来看：HPC（高性能计算）、内存需求以及车/物联网的需求推动了半导体的新一轮增长。
- 据Gartner在2017年Q3预测，2017年和2021年全球半导体行业营收分别达到411.1和456.4亿美元。
- 分地区来看，中国仍然保持最大市场，中国、每周增速较快。

图表15：全球半导体行业营收及增速（单位：十亿美元）



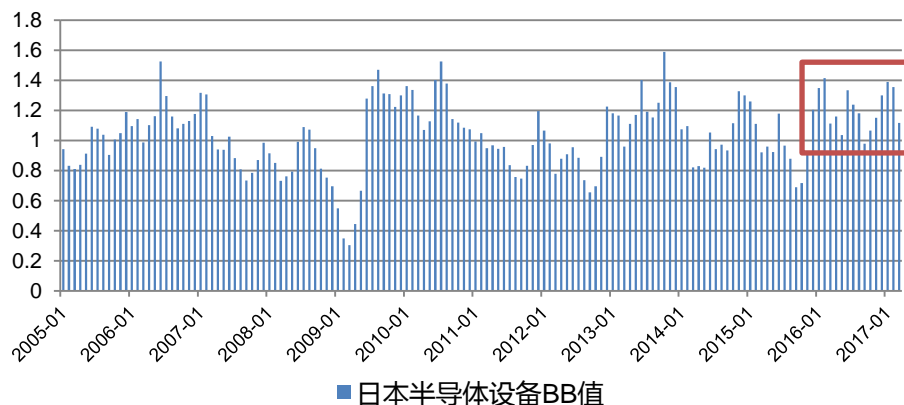
图表16：半导体分地区销售额（单位：亿美元）



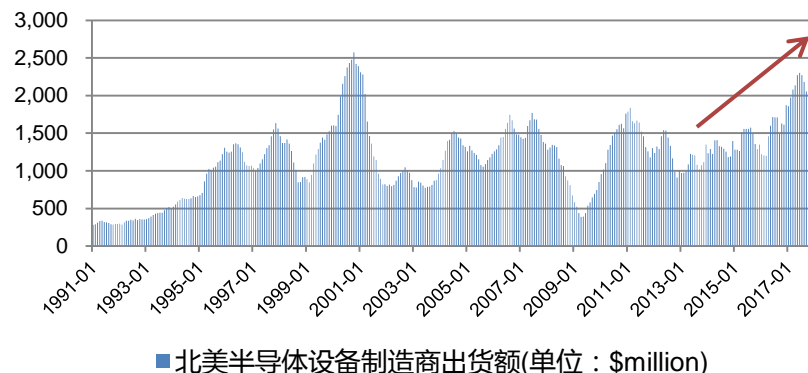
行业情况：半导体设备BB值回暖，行业景气度提高

- 半导体设备BB值即接单出货比(Book-to-Bill Ratio)，是判断下游制造行业的趋势变化的重要指标，通常有提前半年的的预判作用。虽然SEMI宣布自2017年起停止公布北美半导体BB值及接单金额，但其出货额仍然对外公布，从2013年至今一直持续增加，接近2010年高位。
- 同时，从全球半导体销售角度来看，产品需求持续增长，其周期性逐渐消退，成长性明显。

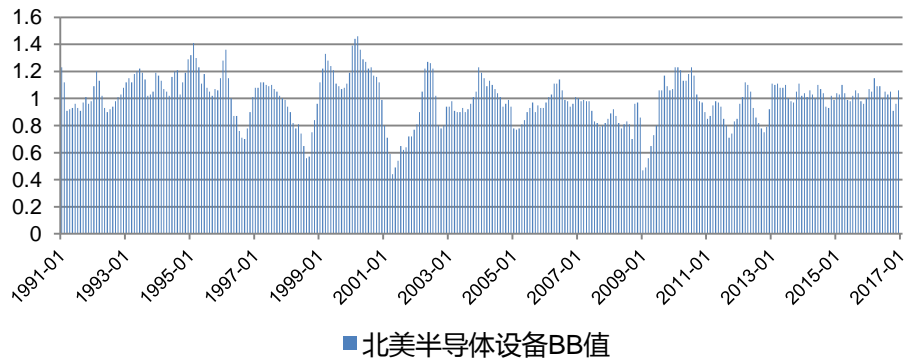
图表17：日本美国半导体设备BB值



图表18：北美半导体设备出货



图表19：北美半导体设备BB值



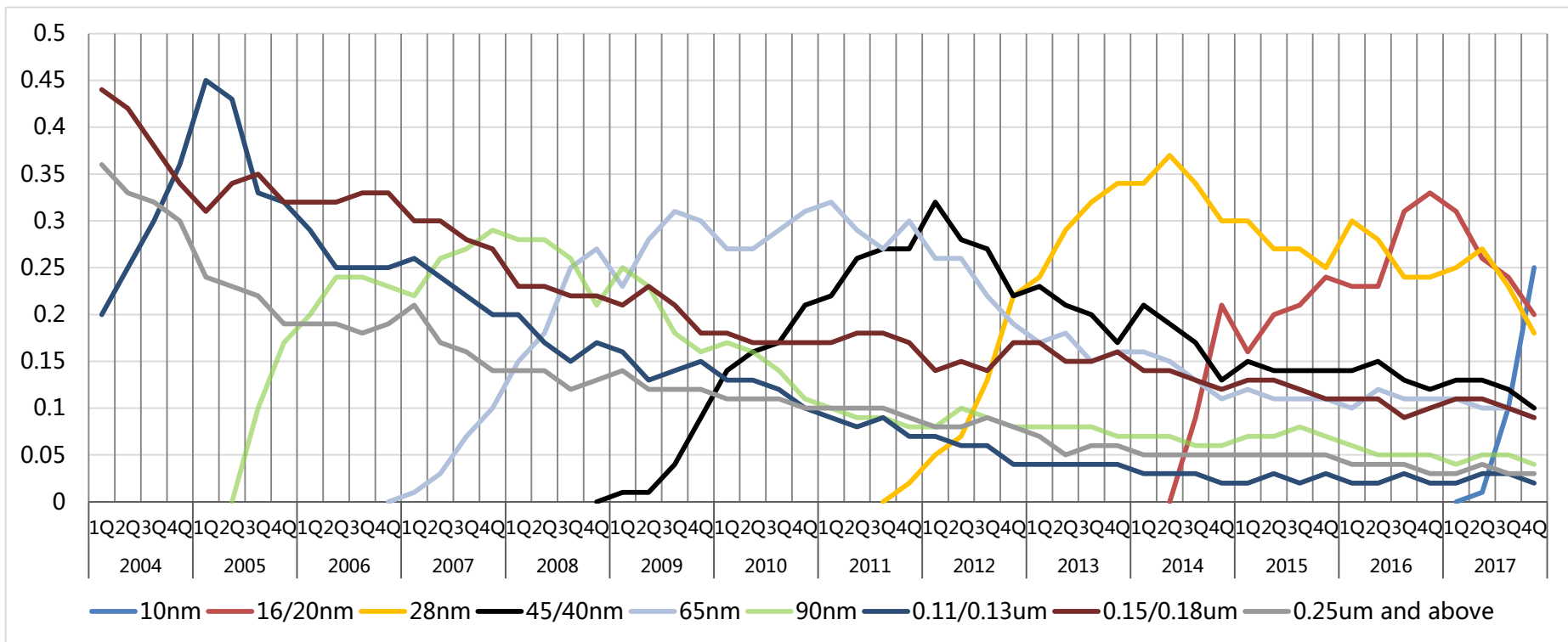
图表20：全球半导体销售额 单月值



行业情况：从台积电看先进制程

- 台积电作为晶圆代工模式的开辟者与先进制程的领先者，其先进制程一直与三星电子和Intel处于第一梯队。
- 半导体制程需要迭代，从2005年的90nm开始，到最新10nm，各制程从量产到高位营收需要2-4年。
- 第一梯队享受先进制程毛利，第二梯队享受研发成本优势，第三、四梯队盘踞细分领域。由于电子硬件对性能提升要求加快，第一梯队往往可以享受到其先进科技带来的溢利，台积电最新毛利率达50%。UMC、中芯国际所处的第二梯队研发上成本明显缩小，并且享受更多客户迁移至先进制程的第二波红利。三四梯队拓广其横向优势，盘踞在细分领域。

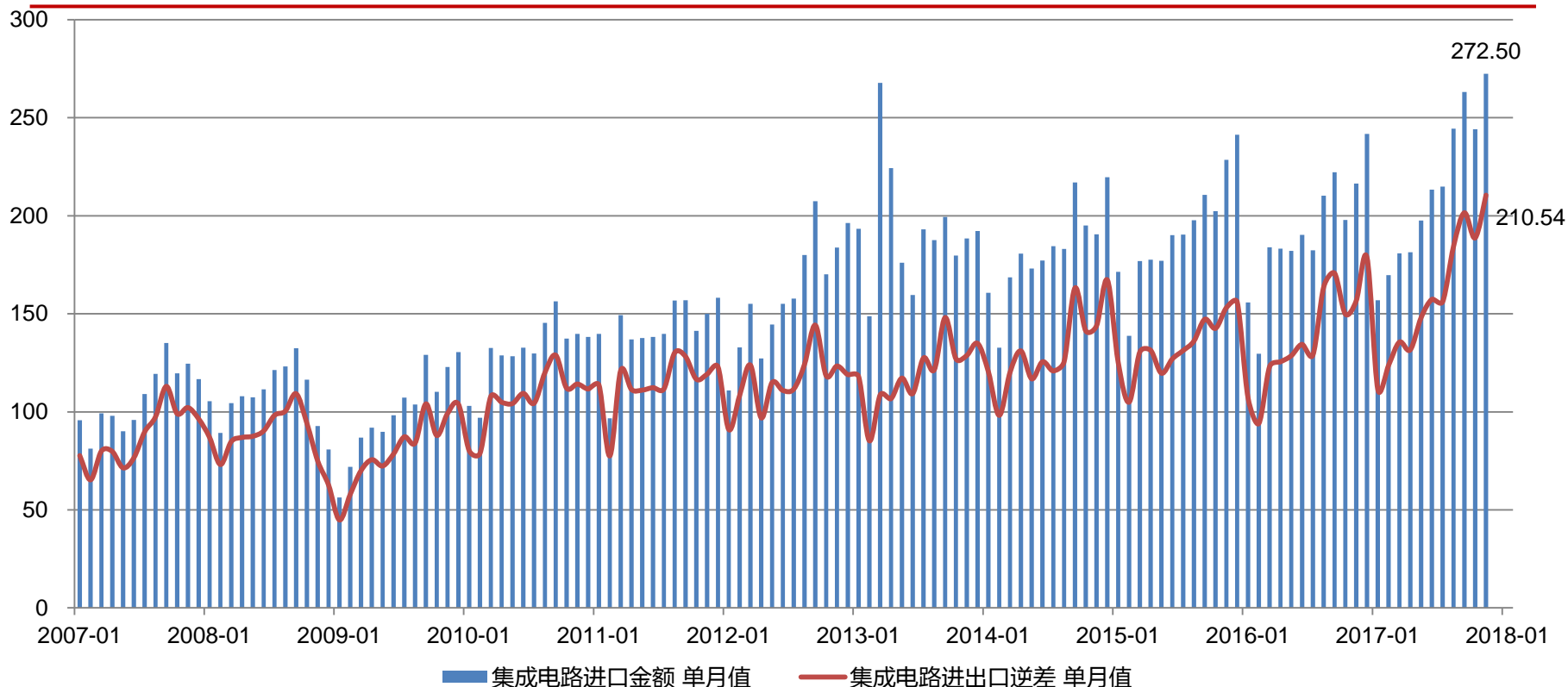
图表21：台积电产品营收占比（即产品生命周期）



行业情况：中国半导体行业急需加速前进

- 中国半导体严重依赖进口：进口金额与原油相比不相上下，近几年甚至超过原油。自己能力不足，导致进出口逆差巨大，2017年12月单月达到210.54亿美元。以手机为例，中国手机产量占全球约6-7成，但自主芯片占比却不足5%。2011年起国家出台《集成电路产业推进纲要》、成立国家集成电路产业基金（半导体大基金），并将“做大做强集成电路产业”写入国家“十三五”战略性新兴产业发展规划。对半导体产业的长期目标是能够实现相当程度的自给自足。“中国制造2025”中给中国集成电路自给率的指标为2020年达到40%，2025年达到70%。从2017年底不足25%的自给率来看，仍有非常大的差距，时间紧迫，因此大基金的助推作用在近几年愈加明显。

图表22：我国集成电路需求巨大，但进出口逆差持续增加，自给能力亟待提高（单位：\$亿）



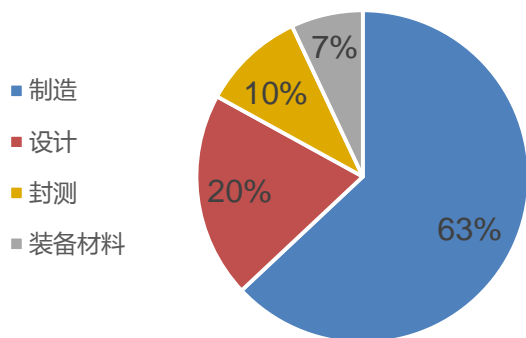
行业情况：大基金布局全产业链，重点投资龙头企业

- 大基金一期1387亿元基本投资完毕，涉及64家企业。根据DIGITIMES，大基金实际出资部分直接带动社会融资3500多亿元，实现近1:5的放大效应。二期拟募集1500-2000亿元人民币，据集微网，中央财政直接出资200-300亿，国开300亿，中国烟草总公司200亿，中国移动等国企出资200亿左右，中国保险投资基金出资200亿元左右，国家出资不低于1200亿元。
- 大基金在制造、设计、封测、装备材料等环节全面覆盖，占比为63%、20%、10%、7%。二期投资重心将由芯片制造转向设计。
- 侧重支持龙头企业，在产业链各环节前三位企业的投资占比达到70%以上，有力推动了龙头企业核心竞争力提升。

图表23：大基金股东构成



图表25:集成电路产业基金不同产业链环节投资占比



图表24：2014年以来大基金投资情况概览

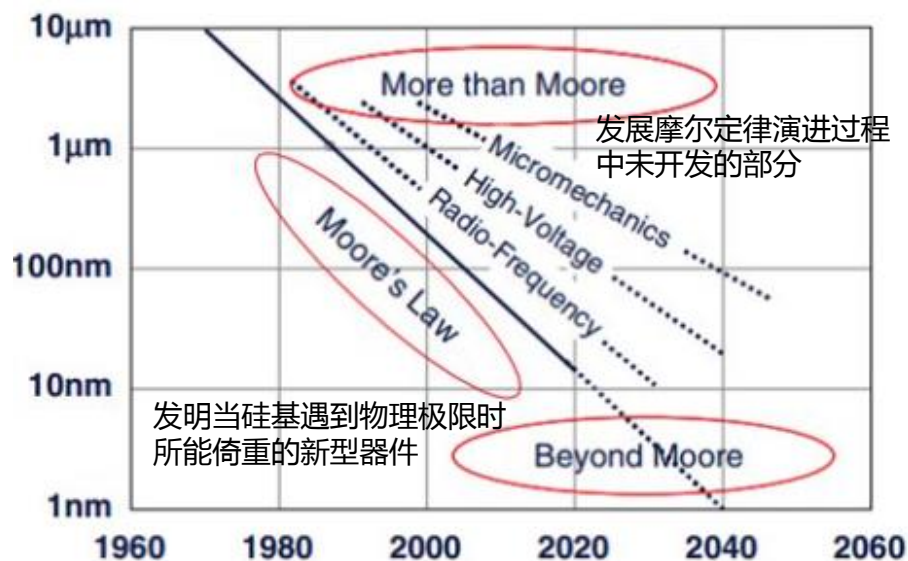


图表26：大基金三年投资成效总结

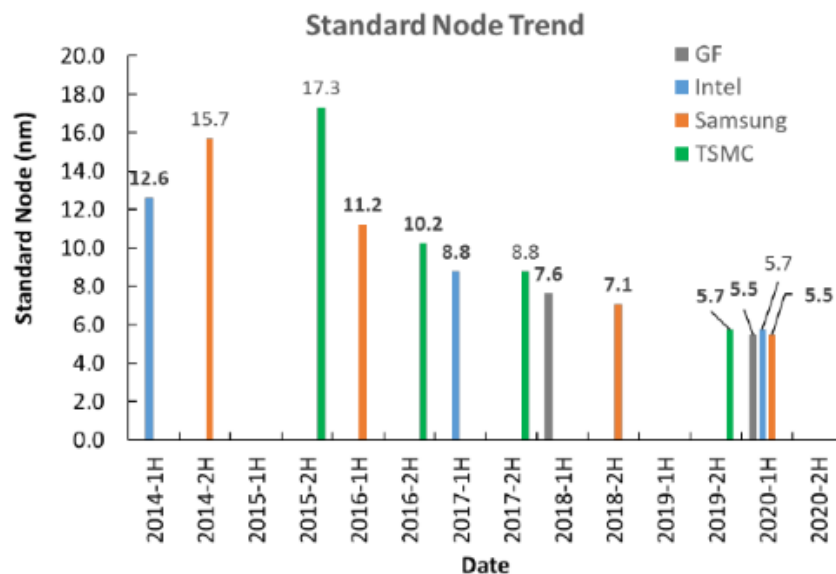
领域	说明
设计	普遍采用28nm，部分进入16/14nm工艺；主要龙头企业紫光展锐等已展开5G通信核心芯片研发。
制造	中芯国际28nm工艺已实现量产，正在挑战16/14nm工艺；长江存储32层3D NAND闪存芯片2017年底提供样品，64层工艺开始研发。
封测	支持长电科技、通富微电开展国际并购，获得国际先进封装技术和产能，长电科技跃升为全球封测业第三大，中芯长电14纳米凸块封装已经量产。先进封测产能规模占比达到30%。
材料	在刻蚀机、12寸硅晶圆等核心领域布局。

- **摩尔定律(Moore's Law)**：集成电路上容纳的元器件数目，约每隔18-24个月会增加一倍，性能也将提升一倍。
- **摩尔定律的限制**：由于：1) 无法承受的能耗密度，2) 原子尺度的物理限制，3) 制程、器件的不稳定性和偏差，4) 比例缩小并没有带来实质的性能提升，5) 高昂的研发和制造成本等原因，目前已经达到原子级的芯片可能即将达到摩尔定律的极限。
- **未来的方向和机遇**：在摩尔定律即将失效的客观条件下，为维持高速的发展，主要有两大处于探索阶段的研究方向：More than Moore 和 Beyond Moore (More Moore)；从近期来看，处于领先地位的芯片制造龙头企业，如Intel、Samsung等仍然优势明显。但第二梯队中GlobalFoundry和UMC等，都将因芯片制造技术的进步速度放慢和制程水平差距逐渐缩小等原因，导致其技术优势被削弱，陷入被后来者赶超的危机。因此，中芯国际有望迎来新机遇，在行业发展瓶颈的助力下向前跟进一步。

图表27：芯片两大发展方向



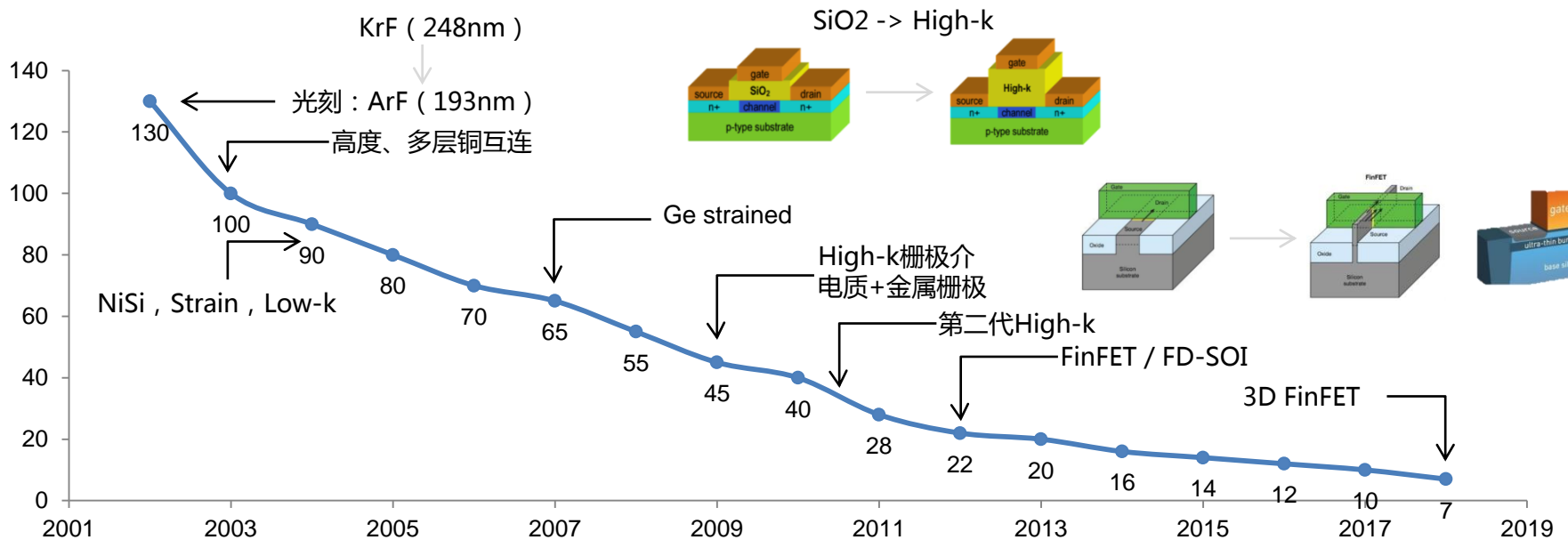
图表28：四大芯片制造商标准制程进展及预测



半导体制程发展路径

- 为了追求在同样面积内制造更多的晶体管，以提高元器件性能，制成更小的尺寸。因此跟随摩尔定律的脚步，栅极引线宽度逐渐变小。从毫米级进入纳米级。台积电和三星电子7nm制程有望在2018年量产。
- 关键技术升级是推动栅极尺寸缩小的关键，其中比较重要的包括：光刻技术、掺杂工艺、栅极材料和栅极结构等。
- 因此晶圆制造在半导体产业中扮演着至关重要的角色。从传统三年一个周期，到More than Moore的演进，半导体元器件的缩小困难重重，因此研发投入越来越高。投资一条先进制程的生产线成本从130nm的10亿美元到22纳米的65亿美元，呈线性上升。
- 晶圆制造最早以IDM形式存在，既综合型厂商，既包括设计、制造，也包括封装和测试。但成本上升以及技术难度的大幅增加，IDM拆散开来，出现Foundry等专业商进行专业分工。

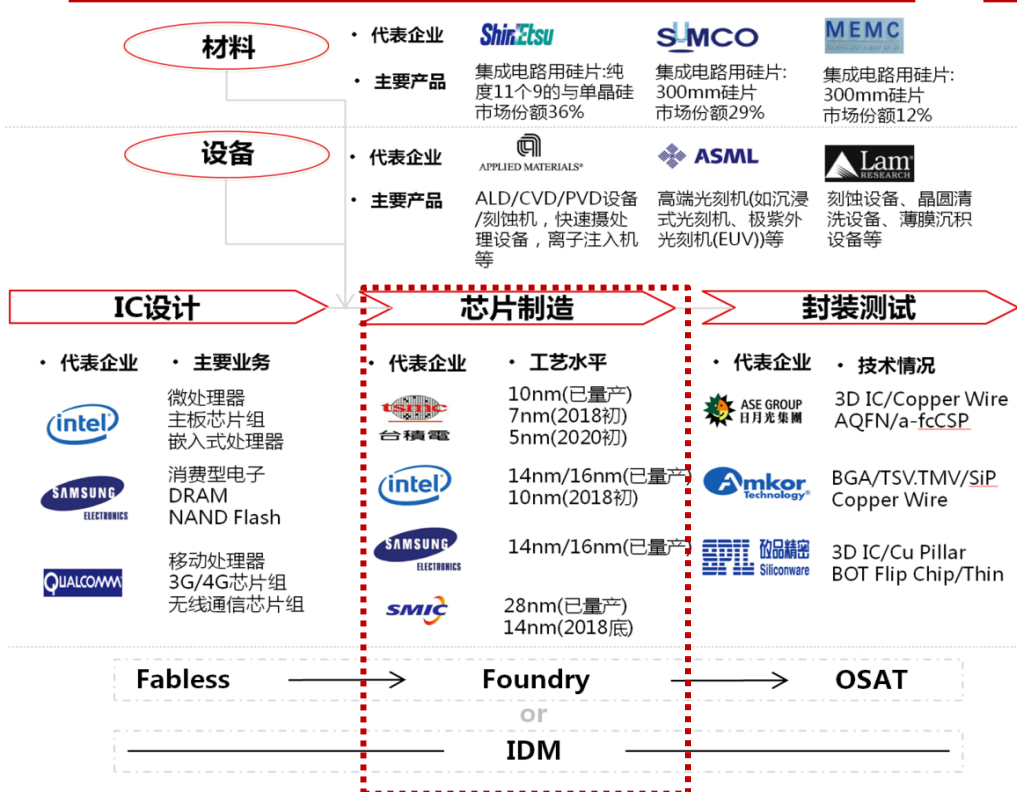
图表29：半导体先进制程发展里程（单位：nm）



晶圆制造：IDM与专业供应商并存

- 半导体产业链较长，半导体产品属上游器件。因其固定投资及研发金额巨大。在Intel、Samsung等IDM（综合厂商）后，出现众多专业型厂商。其中自台积电开辟Foundry（晶圆代工厂）以来，Foundry所代表的半导体最先进技术已成为行业前进的中坚力量。
- 整个行业格局形成一超多强，台积电以过半的市场份额遥遥领先，并且在2017年保持高增长。前十大晶圆厂中仅三星和Powerchip为IDM。

图表30：半导体产业链



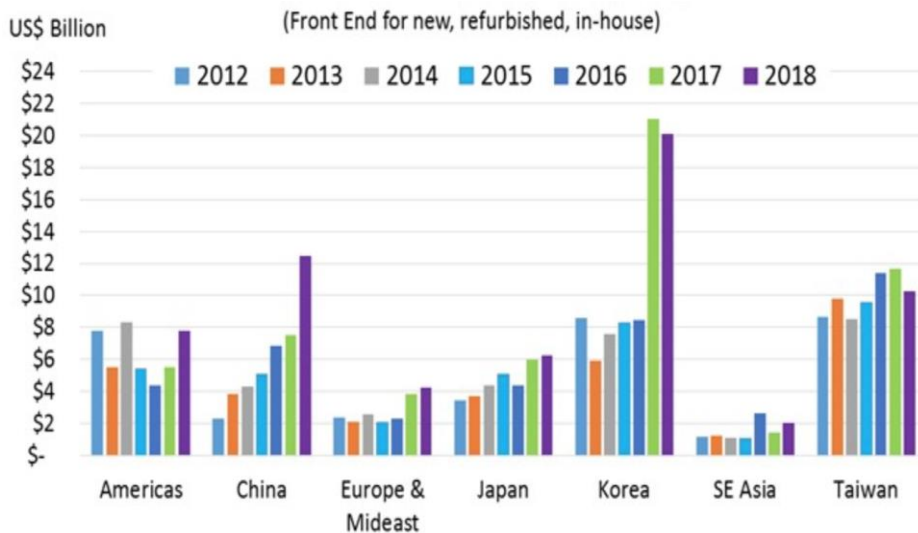
图表31：2017年全球Top10晶圆厂

排名	公司名	营收 (单位: \$ Million)			2017市占率
		2016	2017	YoY	
1	TSMC	29437	33360	13.33%	57.90%
2	GLOBALFOUNDRIES	4999	5407	8.16%	9.40%
3	UMC	5047	5095	6.78%	8.84%
4	Samsung	4284	4398	2.66%	7.70%
5	SMIC	2914	3101	6.35%	5.40%
6	TowerJazz	1249	1388	11.13%	2.40%
7	Powerchip	870	1035	18.97%	1.80%
8	VIS	801	817	2.00%	1.40%
9	Hua Hong Semi	721	807	11.93%	1.40%
10	Dongbu HiTek	666	676	1.50%	1.20%

晶圆厂资本支出增加：中国地区位列第二

- 国际半导体产业协会 (SEMI) 指出，2017、18年晶圆厂设备投资相关支出将上修至570亿和630亿美元。SEMI统计的全球296座晶圆厂中，有30座设备支出超过5亿美元。2017年设备支出预计达到570亿美元，同比增长41%，同时预测2018年再涨11%达到630亿美元。
- 从各地区支出金额来看：**两年的主要增长分别来自韩国和中国**，而美国、中国台湾（其中台积电多条线已折旧完毕）保持稳定高投入。2017年的韩国半导体设备激增主要来自三星（80亿美元 -> 180亿美元）与SK海力士（32亿 -> 55亿美元）；国内方面，**中芯国际以23亿美元的资本支出继续领跑内资晶圆厂**。
- 资本支出方面，据IC Insight数据，2017年全球资本支出（含晶圆厂及封测厂）达809亿美元，较2016年673亿美元成长20%。同时，集中度继续保持高位，资本支出CR15达83%。

图表32：全球晶圆厂分地区设备支出



图表33：2017年全球Top15晶圆厂资本支出

排名	厂商	国家	2017年资本支出 (\$bn)	YoY(%)
1	Samsung	韩国	175	55
2	Intel	美国	120	25
3	台积电	台湾	100	-2
4	SK Hynix	韩国	82	58
5	Micron	美国	55	-5
6	SMIC	中国	23	-12
7	GlobalFoundries	美国	20	76
8	UMC	台湾	17	-40
9	Toshiba	日本	14	-7
10	WD/SanDisk	美国	13	-26
11	南亚科	台湾	11	57
12	Infineon	欧洲	11	19
13	Sony	日本	11	5
14	ST	欧洲	11	73
15	Renesas	日本	10	98
	Top15总计	-	672	21

先进制程：抓住28nm甜蜜节点，奋力突破14nm

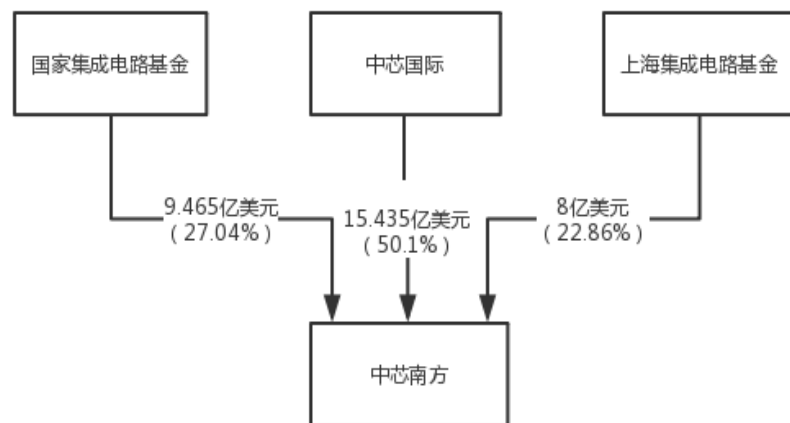
核心逻辑：

1. 中芯国际在先进制程的研发上奋力推进，引入梁孟松博士后，2018年将是公司过渡、加速前进以及整合的一年，将获得与三星、联电在先进制程方面的竞争实力，与台积电的差距进一步加速缩小。与国家集成电路产业基金合资成立中芯南方，将专注于14nm及以下技术的研发。
2. 在28nm节点深挖护城河，从POLY-SiON到HKMG再到KHC+。公司提供多种低漏电技术，为客户提供一站式服务，提供包括28nm MASK、凸块加工等服务。

14nm: 产业基金助力研发升级

- 14nm研发计划：中芯国际正研发高端的14纳米晶圆技术，集团占50.1%权益的中芯南方，便是为了发展14纳米晶圆业务。中芯南方注册资本35亿美元，预期于2018年6月和12月再进行外部注资，涉及逾10亿美元。集团新任联席首席执行官梁孟松介绍，目标于2019年上半年投产，产品将有更高效能表现，成本较低，容易转移技术及融入设备中使用。
- 中芯南方：中芯南方是配合本公司14纳米及以下先进制程研发和量产计划而建设的具备先进制程产能的12英寸晶圆厂。2018年1月30日，中芯国际、国家集成电路基金、上海集成电路基金订立协议，对联营企业中芯南方进行增资。投资总额估计为102.4亿美元，订约方将以注资方式出资合共35亿美元的投资总额。中芯南方将主要从事集成电路芯片制造、针测及凸块制造，与集成电路有关的技术开发、设计服务、光掩膜制造、装配及最后测试，并销售自产产品。中芯南方预期将成立及建立庞大产能，并专注14纳米及以下工艺和制造技术，目标是产能达致每月35,000片晶圆。

图表34：中芯南方股权结构示意图（注资后）



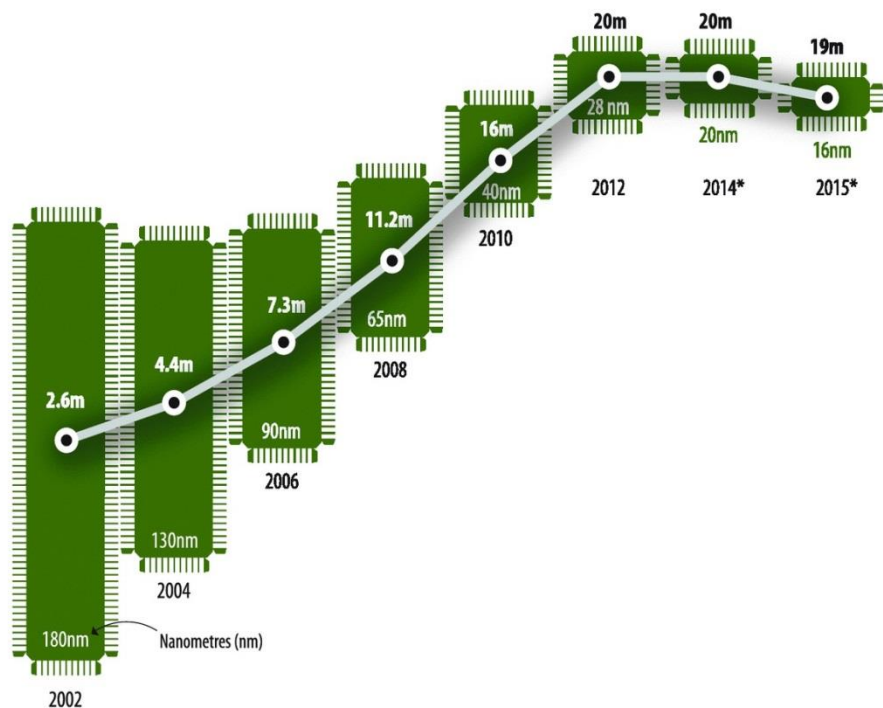
图表35：中芯南方投资计划表

投资方式	2018/6/30前	2018/12/31前	2019/9/30前
注资 (35亿元)			
债务融资 (67.4亿美元)	30%	30%	40%
政府补助	上海市政府向中芯南方给予每年度金额不低于国家集成电路基金总出资额4%、持续年限不少于5年的政府补贴		

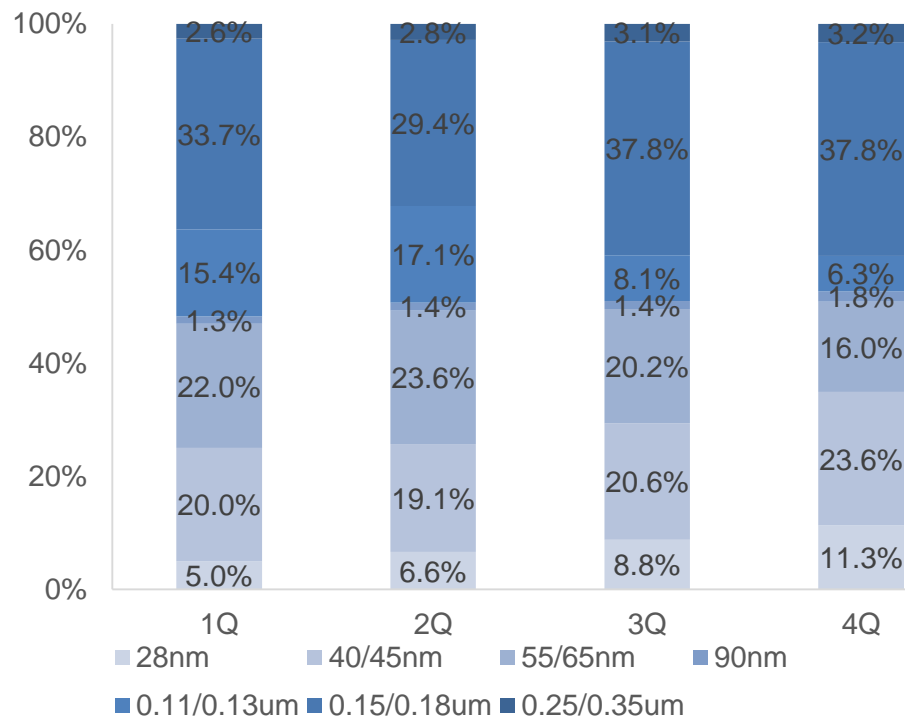
28nm: 突破关键技术节点, 产能性能蒸蒸日上

- 中芯国际是中国大陆第一家提供28纳米先进工艺制程的纯晶圆代工企业。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 (Poly-SiON) 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) 和量产阶段, 可依照客户需求提供28纳米PolySiON和HKMG制程服务。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。28nm的出货量已于2017年Q4达到总销售额的11.3%, 呈稳健上升态势。
- 28纳米技术是半导体制程进步的一个关键节点。Monolithic 3D CEO指出, 28nm将会是摩尔定律下的最小单位成本制程点, 同时进一步减小制程在对于不同产品如嵌入式SRAM的性能提升效率。GlobalFoundry研究表明, POLY-SiON 28nm将会将晶体管成本降至最低, 而其他技术double litho, HKMG, FinFET将会使成本大幅上升。

图表36: 单位成本所能制造的晶体管数目 (不同制程)



图表37: 2017年中芯国际不同制程晶圆销售额占比



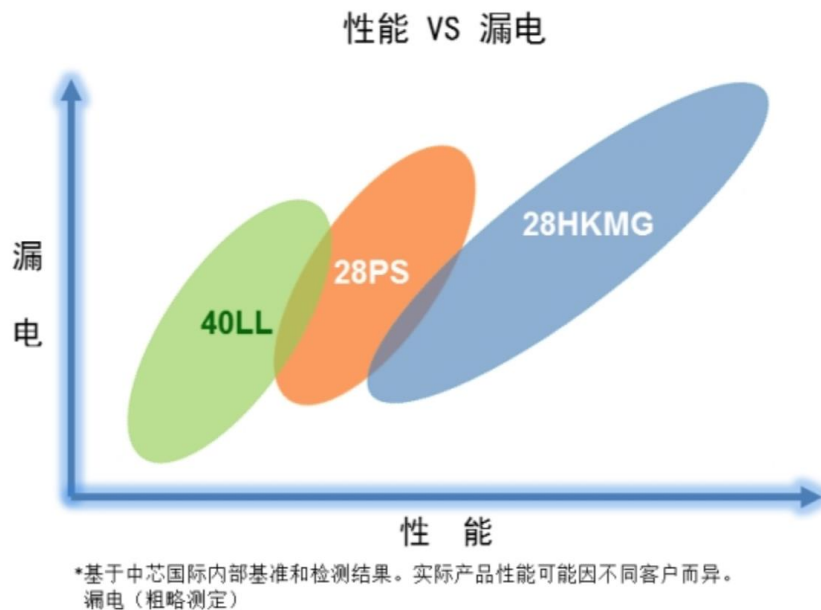
28nm : HKMG与POLY-SiON均具有竞争优势

- 中芯国际28纳米HKMG的优势：中芯国际28纳米HKMG是一种高介电常数在前，金属闸极在后的应用。提供 1.8V和2.5V输入/输出组件。28纳米HKMG比40纳米技术速度强化约40%，闸极密度是40纳米的2倍，静态存储器元件尺寸比40纳米缩减了50%。
- 中芯国际28纳米POLY-SiON的优势：28nm成本较低，中芯国际28纳米 POLY-SiON 提供标准阈值电压，低阈值电压和超低阈值电压（附加选择）。28纳米POLY-SiON比40纳米技术速度强化约20%，闸极密度是40纳米的2倍，静态存储器元件尺寸比40纳米缩减了50%。

图表38 : 28纳米标准工艺组件选择

标准工艺组件选择		HKMG	PolySiON
核心 Vcc (V)		0.9	1.05
阈值电压	超低	√	√
	低	√	√
	标准	√	√
	高	√	
	超高	√	
1.8V 输入输出组件	1.8V 低载 1.2V	√	
	1.8V 低载 1.5V	√	√
	1.8V	√	√
2.5V 输入输出组件	2.5V 低载 1.8V	√	√
	2.5V	√	√
	2.5V 超载 3.3V	√	√
静态存储器	单端	√	√
	双端	√	√

图表39 : 不同制程产品性能VS 漏电对比图



- 附加服务和产品：
丰富的28纳米工艺制程IP组合。
与第三方供应商的战略联盟，为客户设计提供支持。
28纳米HKMG IP平台包含以下应用：移动计算，电子家居，移动储存和数据中心。
28纳米POLY-SiON IP平台主要集中应用于移动计算领域。
- 28纳米MASK制造服务
中芯国际内部提供包括28纳米HKMG和POLY-SiON在内的光罩制造服务。
已在2013年下半年成功交付客户的所有光罩关键层。
中芯国际的光罩厂目前可以提供20纳米技术服务。
- 28纳米封装和凸块加工解决方案
与中国内地规模最大的封装服务公司——江苏长电科技股份有限公司成立合资公司（中芯长电），为客户提供300mm 凸块加工服务。中芯长电拥有全球首个12英寸纯中段硅片生产线，提供先进的高密度凸块加工、晶圆测试、DPS、倒装芯片封装、硅片级尺寸封装、扇外型硅片级封装、三维芯片集成加工技术以及相关生产和服务。

图表40 : Cu Pillar凸块结构



Cu Pillar凸块的典型结构包含着溅射在PSV(SiN或PI)的UBM凸块。铜柱从电镀中形成，最后实现脚距密集化。这个过程中可以实现有镍或者无镍。锡焊针脚则在后续的工艺过程中形成。

图表41 : Cu Pillar的应用



Cu Pillar凸块技术使得脚距密集化(Fine Pitch)、低高度、较高输入输出、比C4凸块有更好的可靠性因此对于PMIC、储存设备、应用程序处理器、以及基带视为理想技术。

40nm: 高性能和低功耗的完美融合

- 中芯国际是中国大陆第一家提供40纳米技术的晶圆厂。40纳米标准逻辑制程提供低漏电(LL)器件平台，核心组件电压1.1V，涵盖三种不同阈值电压，以及输入/输出组件 2.5V电压(超载 3.3V, 低载 1.8V)以满足不同的设计要求。40纳米逻辑制程结合了最先进的浸入式光刻技术，应力技术，超浅结技术以及低介电常数介质。此技术实现了高性能和低功耗的完美融合，适用于所有高性能和低功率的应用，如手机基带及应用处理器，平板电脑多媒体应用处理器，高清晰视频处理器以及其它消费和通信设备芯片。

图表42：40nm低漏电技术特点

•核心组件电压：1.1V (LL)；可增压值1.2V	•具三种不同阈值电压的核心组件易于设计优化
•单埠及双端口SRAM存储单元,并提供内存编译器	•关键层的193纳米浸润式微影技术
•形成超浅接的毫秒级退火	•1P10M，采用Low-k超低电介质材料(2.7)的铜互连工艺

图表43：40纳米工艺组件选择

	标准工艺组件选择	40nm低漏电器件(1.1V)
核心器件	高阈值电压	√
	标准阈值电压	√
	低阈值电压	√
输入输出器件	2.5V	√
	2.5V 超载 3.3V	√
	2.5V 低载 1.8V	√
内存	单端高密度静态存储器 (0.242 μm^2)	√
	单端高性能静态存储器 (0.303 μm^2)	√
	双端高密度静态存储器 (0.477 μm^2)	√
	双端高性能静态存储器 (0.600 μm^2)	√

65/55nm: 低漏电和超低功耗技术平台

- 中芯国际65纳米/55纳米逻辑技术具有高性能，节能的优势，并实现先进技术成本的优化及设计成功的可能性。此65纳米/55纳米技术的工艺元件选择包含低漏电和超低功耗技术平台。此两种技术平台都提供三种阈值电压的元件以及输入/输出电压为1.8V, 2.5V和 3.3V的元件，而形成一个弹性的制程设计平台。此技术的设计规则、规格及SPICE模型已完备。55纳米低漏电/超低功耗技术和65纳米低漏电技术重要的单元库已完备。

图表44：65纳米/ 55纳米工艺组件选择：

标准工艺组件选择		55 nm 低漏电器件 (1.2V)	55 nm 超低功耗 (0.9V)	65nm低漏电器件 (1.2V)
核心器件	HVt	√	√	√
	SVt	√	√	√
	LVt	√	√	√
输入输出器件	1.8V	√		√
	2.5V	√	√	√
	2.5V 超载 3.3V	√	√	√
	2.5V 低载 1.8V	√	√	√
单端高密度静态内存	√		√	
内存	单端高性能静态内存	√	√	√
	双端高密度静态内存	√	√	√
	双端高性能静态内存	√		√

图表45：65纳米/55纳米工艺技术发展进程：

工艺	65nm		55nm	
	已量产	规划中	已量产	规划中
超低功耗	ULP SRAM bitcell		55ULP Core 0.9V I/O 2.5V UD to 1.8V, OD to 3.3V	
低漏电	Core 1.2V I/O 1.8V / 2.5V / 3.3V		I/O 1.8V / 2.5V Core 1.2V 2.5V I/O	
混合信号集成电路	2.5V I/O			
嵌入式闪存			1.2V / 2.5V / 5V 0.124μm ²	1.2V / 2.5V / 5V <0.1μm ²
BCD工艺		65nm BCD 1.2V / 2.5V LDMOS 5V		
非易失闪存技术	65nm ETOX (1.8V, 3.3V)			
背照式 CMOS 图像传感器				55nm 1.1μm Pixel

成熟制程与应用平台：差异化竞争者

核心逻辑：

1. 公司技术支持范围非常广，成熟制程所应用的产品非常多。中芯国际致力于成为差异化市场的领导者，再加上物联网、汽车电子、非易失闪存、电源管理等产品的需求非常大。公司在此领域提供多平台、多技术互相支持，为客户尽可能节省成本，提高产品性能。

成熟制程：多维产品同时发力，应用范围不断扩大

- 中芯国际的成熟制程主要包括90纳米、0.13/0.11微米、0.15/0.18微米、0.25微米、0.35微米以及公司独有的SPOCULL特殊工艺。从前文产量分析图可以看出，2016年以来年中芯国际的成熟制程业务收入占比达50%以上，这是公司主要业务来源，为公司业绩提供了安全边际。
- 同业者竞争集中在先进的数字逻辑市场，中芯国际的战略是在差异化市场作领导者，在先进数字逻辑技术谨慎投资。加上成熟制程在物联网、汽车电子、非易失闪存、电源管理等终端市场均有着极大的需求与竞争优势，因此该部分营收具有巨大的成长空间。

图表46：中芯国际各成熟制程工艺特点

制程	工艺特点
90nm	中芯国际的300毫米晶圆厂已有多个90纳米工艺的产品进入大规模的生产确保成本的优化，可向全球客户提供先进的90纳米技术。其90纳米制程采用Low-k材质的铜互连技术，生产高性能的元器件。
0.11um 0.13um	中芯国际的0.13微米制程采用全铜制程技术，从而在达到高性能设备的同时，实现成本的优化。中芯的0.13微米技术工艺使用8层金属层宽度仅为80纳米的门电路，能够制作核心电压为1.2V以及输入/输出电压为2.5V或3.3V的组件。
0.15um	通过优化功耗和成本，中芯国际的LFoundry专门研发了适合汽车电子等级和BCD应用的0.15微米工艺。提供灵活的模块化的EEPROM, OTP, 混合信号和 RF CMOS解决方案。该工艺使用单层多晶，6层金属，提出1.8V,3.3V和5V的多电压支持。
0.18um	中芯国际0.18微米工艺技术包括逻辑、混合信号/射频、高压、电可擦除只读存储器以及一次可编程技术等。此工艺采用1P6M铝制程，特点是每平方毫米的多晶硅门电路集成度高达100,000门以及有1.8V、3.3V和5V三种不同电压，供客户选择
0.25um	中芯国际的0.25微米技术能实现芯片的高性能和低功率，适用于高端图形处理器、微处理器、通讯及计算机数据处理芯片。
0.35um	中芯提供成本优化及通过验证的0.35微米工艺解决方案，可应用于智能卡、消费性产品以及其它多个领域。我们的0.35微米制程技术包括逻辑电路，混合信号/CMOS射频电路、高压电路、BCD、EEPROM和OTP芯片。

图表47：中芯国际各产品应用范围

产品	下游应用	市场特征
数字逻辑 混合/射频信号(MS/RF) 电源管理 嵌入式非挥发存储器(e-NVM) 摄像头(CIS) 3DIC & 传感器 微电子机械系统(MEMS)	中央处理器；图形处理器；FPGA；应用处理器 WiFi；射频；局域网；广域网 移动；平板；家用电器；驱动 身份证；智能卡；银行卡；客户识别模块 摄像头；平板；汽车；安全 移动设备中的 智能传感器 和 加速处理器 MEMS麦克风；惯性传感器	高度竞争；高资本密集度 市场终端需求巨大，中国成长迅速； 大中华设计公司市场占有率高； 资本密集度低

中芯国际eNVM包括0.18 μm ，0.13 μm 和55nm嵌入式闪存（eFlash）与0.18 μm 和0.13 μm （提供高速低漏电技术）嵌入式EEPROM。嵌入式闪存（eFlash）和嵌入式EEPROM技术主要应用于智能卡和微控单元（MCU）。

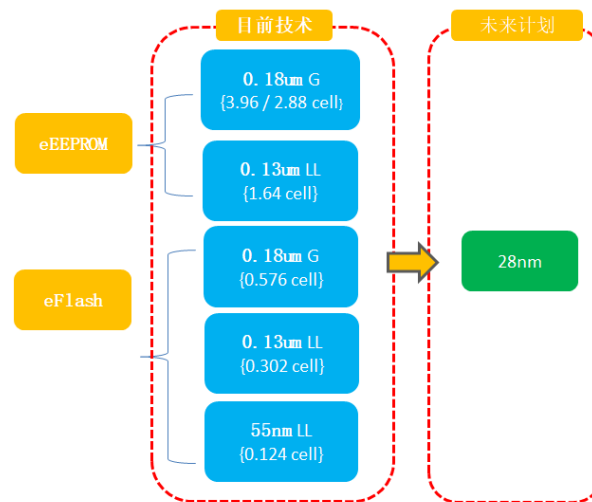
一、55nm eFlash平台

- 降低功耗和提高性能，成功开发中国市场第一个55nm智能卡。
- 通过Cu-BEoL提高性能和可靠性。
- 可为物联网微控单元提供更低能耗和更快速度。

二、0.13 μm 与0.18 μm eEEPROM

- eEEPROM主要面向中国快速增长的双界面金融IC卡市场，非接触式智能卡的全球市场等提供。
- 平台是兼容逻辑过程，可重复使用。
- 0.13 μm eEEPROM平台功耗较0.18 μm 平台要低50%，并且提供更高的速度和更低的漏电。

图表48：eNVM技术路线图



图表49：eNVM供应标准

	Standard Offering	55eNVM {1.2V}
Core Device	HVt	√
	SVt	√
	LVt	√
I/O Device	2.5V	√
	2.5V OD 3.3V	√
	2.5V UD 1.8V	√
	3.3V	√
Memory	SP SRAM	0.425 μm^2
	DP SRAM	0.789 μm^2

智能汽车的兴起已经成为时代的趋势，预计国内智能汽车市场在2020年将达到1214亿元，相比2014年的228亿元，年复合增长率32%。

智能汽车的必备IC系统中的信息娱乐（IVI），ADAS，远程信息处理，人体/便捷，电机驱动，电源管理和传感界面均离不开相关的技术支持。涵盖汽车三大领域的汽车半导体产品：

一、数字域：

- ADAS，信息娱乐和远程信息处理
- 55nm技术及以下（包括eNVM）

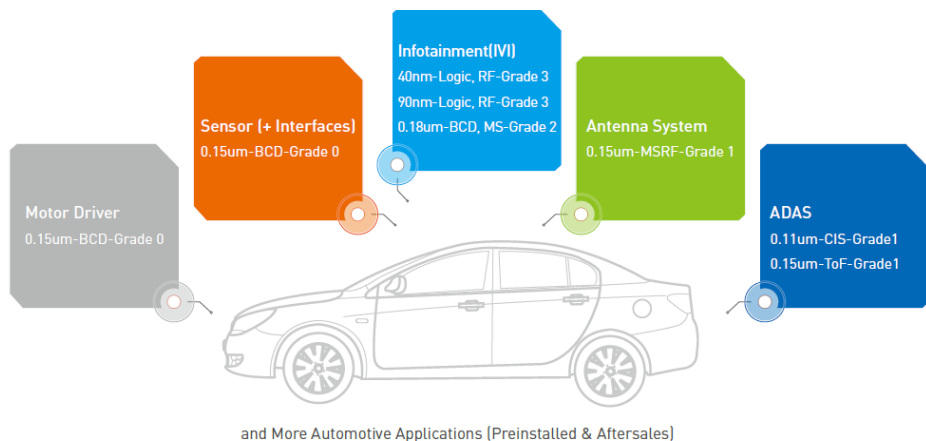
二、模拟域：

- 用于接口、总线（LIN、can）和电源驱动器
- 90nm技术和以上包括BCD

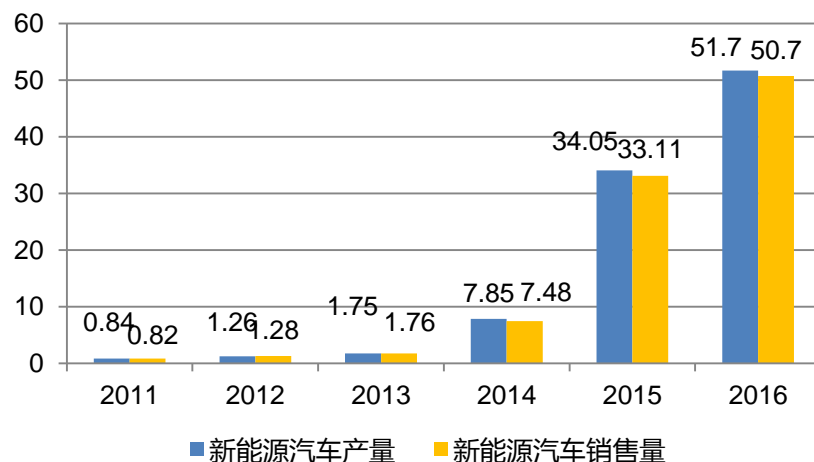
三、传感领域：

- 高端CIS，TOF、激光雷达和SPAD

图表50：中国MCU市场规模（亿元）



图表51：我国新能源汽车产销量（单位：万辆）



- 工业界对芯片设计的要求已从单纯追求高性能、小面积转为对性能、面积、功耗的综合要求，中芯国际的物联网技术平台将为各领域中的集成电路组件带来技术革新。

一、低功耗逻辑与射频技术

使集成电路制程从0.18um降到28nm，适应于目前物联网时代的智能家居、保健医疗、智能电网、照明、环境、农业、工业机器人、汽车、交通、安全、后勤等各个领域。

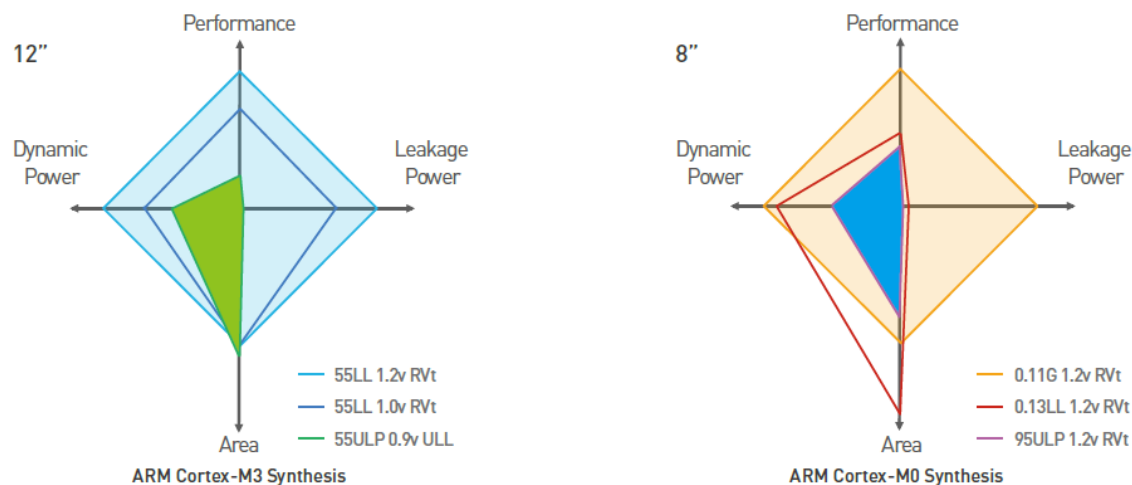
二、嵌入式闪存技术

中芯国际的0.13um乃至55nm低功耗嵌入式闪存（eFlash）技术为集成电路的内存优化提供了解决方案。

三、ULP（Ultra Low Power）技术

中芯国际SPOCULL™ 95nm ULP和55nm ULP技术将使产品的工作电压降低，优化装置及IP设计，大大降低产品的动态和静态的功耗，延长待机时间和系统的电源使用效率，优化成本结构与性能。

图表52：ULP优化性能对比



四、MEMS传感器技术平台

中芯国际的MEMS传感器技术目前支持两种应用：声学 and 惯性传感器。

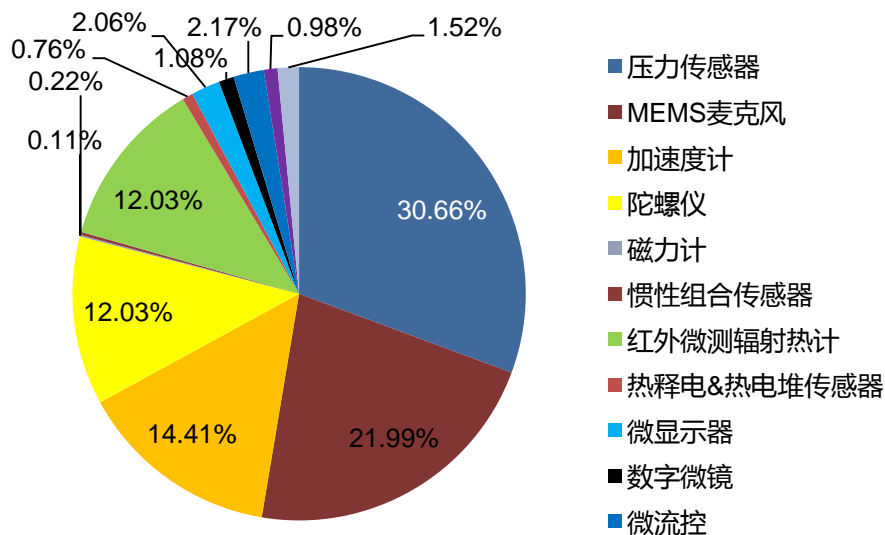
- **声学传感器**：在智能手机，可穿戴设备、语音控制车辆系统、智能家居、自动语音识别等新兴领域，离不开通过MEMS麦克风接收外界声音信息。巨大的应用市场，让MEMS麦克风在中国MEMS产值市场的份额仅位于压力传感器之后，位列第二名。据Yole的数据，2014~2020年MEMS麦克风的复合年增长率为17.8%，产值预计将从2014年的7600万美元增至2020年的2.03亿美元。
- **惯性传感器**：单片CMOS MEMS解决方案为运动传感器市场提供了有竞争力的性能，包括智能手机中的加速度计、陀螺仪IMU解决方案、可穿戴和物联网部分。

展望未来，中芯国际计划将其MEMS功能扩展到光学、生物技术、射频、化学和电力应用平台。

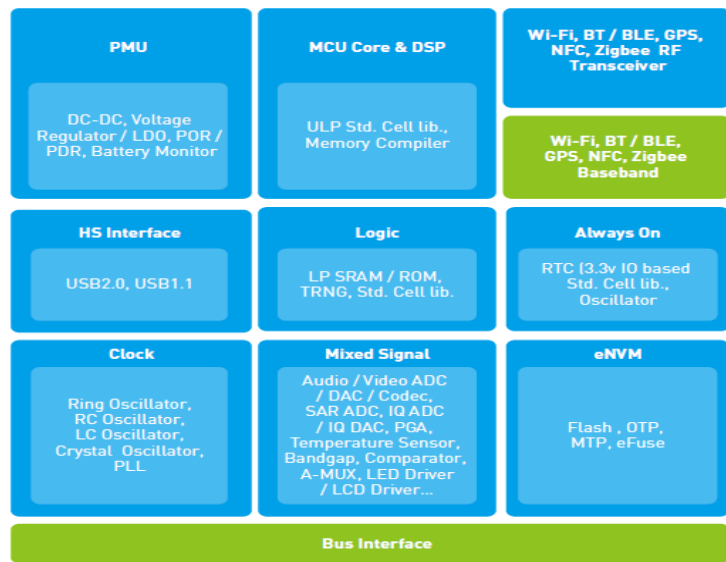
五、物联网产品的一站式解决方案

- 中芯国际通过整合射频、基带、单片机、嵌入式闪存和MEMS传感器集成来实现一站式解决SOC，SIP，WLP和2.5D包装，帮助客户缩短生产周期、优化产品成本。

图表53：2020年中国MEMS产值按照产品类型预测



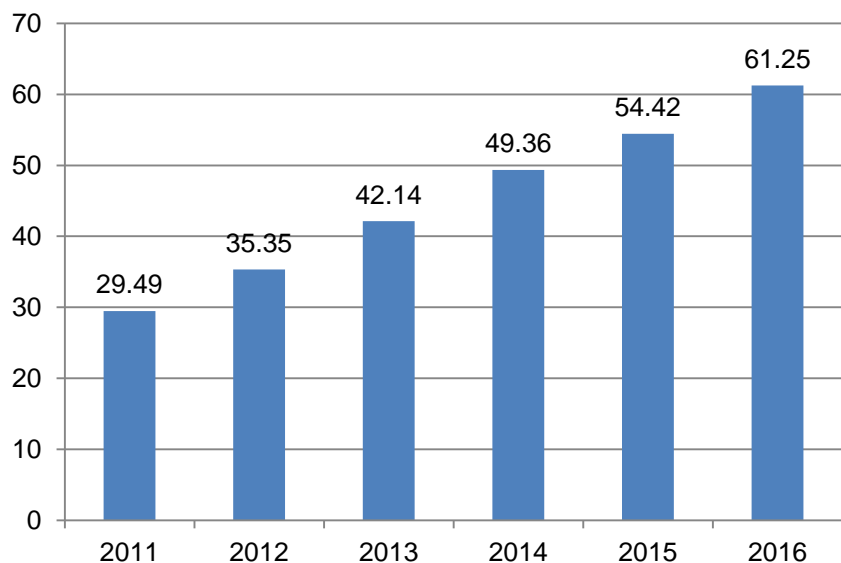
图表54：中芯国际物联网IP平台



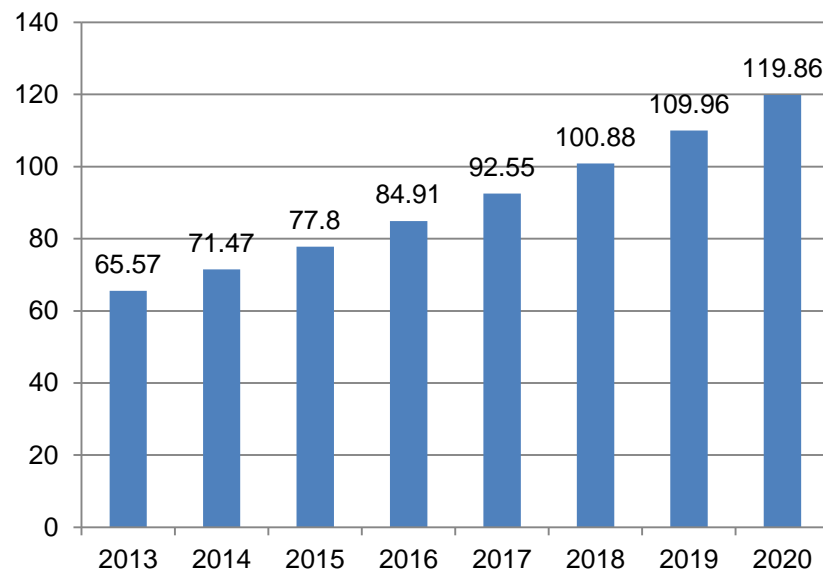
行业情况：智能卡市场前景明朗

- 智能卡是一种内嵌集成电路芯片并且芯片中带有微处理器、存储单元以及芯片操作系统的卡片的通称，又称IC卡。它具有良好的数据存储、命令处理以及数据安全保护等功能，其中主要智能卡类别有：电信卡、金融 IC卡、ID卡等。智能卡在移动通信、金融支付、公共事业等领域应用前景及全球市场规模前景良好：
- 金融支付：创新支付模式与金融 IC卡的融合将进一步推动金融 IC卡的发卡量；
- 移动通信：经历了2G、3G至 4G的发展，预计 5G技术将在2020 年正式进入商用，届时将迎来一波更换智能卡的浪潮；针对目前工作的需求，越来越多的人选择双卡双待，乃至一人多机的搭配模式，对智能卡的需求将会稳步上涨；
- 2014 年至 2020 年的全球智能卡市场规模年复合增长率将达到 9%，2020年将达到119.86亿美元的市场规模，市场前景良好。

图表55：2011~16年我国银行卡在用发卡情况（亿张）



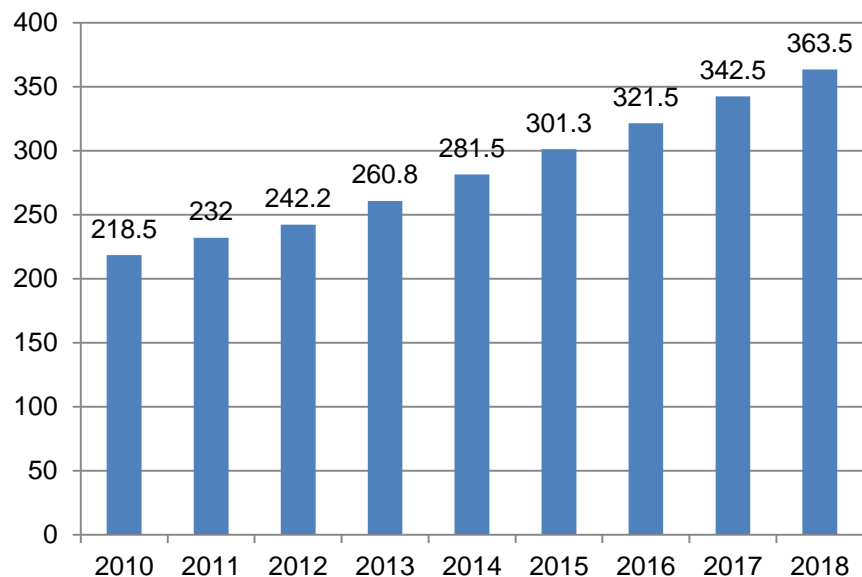
图表56：2013~20年全球智能卡市场规模（亿美元）



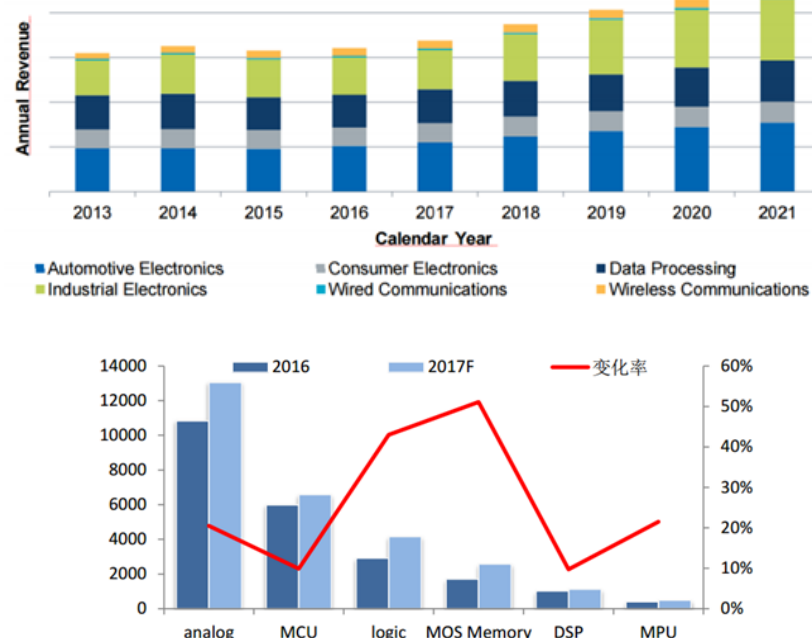
行业情况：MCU前景一片光明

- 微控制单元(Microcontroller Unit ; MCU) , 又称单片微型计算机(Single Chip Microcomputer)或者单片机, 是把中央处理器(Central Process Unit ; CPU)的频率与规格做适当缩减, 并将内存(memory)、计数器(Timer)、USB、A/D转换、UART、PLC、DMA等周边接口, 甚至LCD驱动电路都整合在单一芯片上, 形成芯片级的计算机。
- 国内 MCU 市场保持上升势头。MCU 主要应用集中在消费电子领域, 据统计, 中国MCU国内市场将从2010年218.5亿上涨到2018年363.5亿, 复合增长率为6.5%。
- 计算机网络和汽车电子也是 MCU 应用的重要领域, 尤其是高端汽车在汽车电子和智能驾驶方面的快速投入都将提升汽车电子化的消费需求。新能源汽车的快速发展也直接拉动了汽车电子 MCU 芯片的市场需求。同时受益于物联网行业腾飞, MCU 作为物联网产业上游环节已进入高速发展通道。

图表57：中国MCU市场规模（亿元）



图表58：全球MCU市场应用及汽车电子增长分类



财务分析与对比

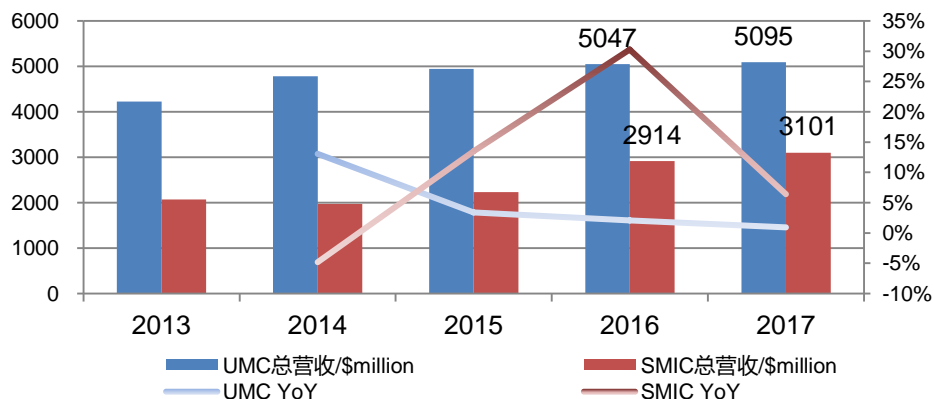
核心逻辑：

1. 公司在营收增速上直追台湾联电（UMC）。重视研发投入，2013-2017年CAGR达~33.8%。在经过近几年的大规模扩产后，折旧增加明显。资本开支处于较高位置。
2. 公司在行业上地位稳固，应收账款周期明显小于应付账款周期。融资能力强。

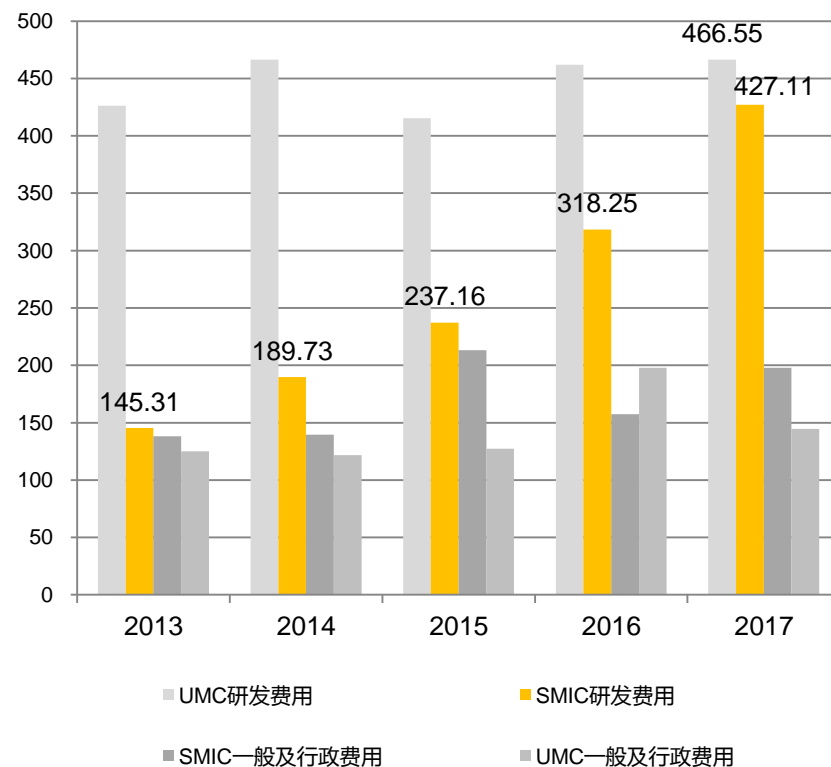
中芯国际：扩产与研发并行，困难既是机会

- 营收体量上，UMC（联电）是中芯国际下一个追赶的目标。从近5年总营收来看，中芯国际增速明显高于UMC。最新公布2017年四季度财报后，全年营收达到31亿美元，但距离UMC之50.9亿美元仍有一定距离。
- 从毛利率和净利率来看，中芯国际毛利率主要受到较快的扩产所带来的折旧影响。同时，由于较高的研发费用增长，中芯国际的净利率2017年处于近5年之低位。但可以观察到，中芯国际研发费用已经接近UMC，主要系由于公司在28nm HKC+和14nm FinFET上的研发加快。

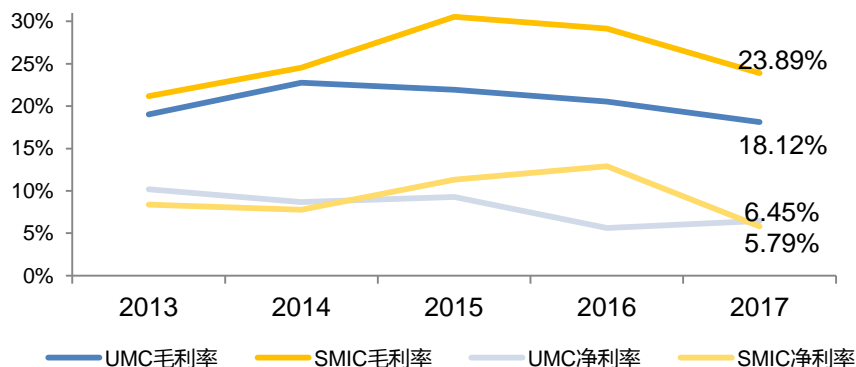
图表59：UMC与中芯国际盈利能力对比



图表61：中芯国际研发费用持续走高，比肩UMC



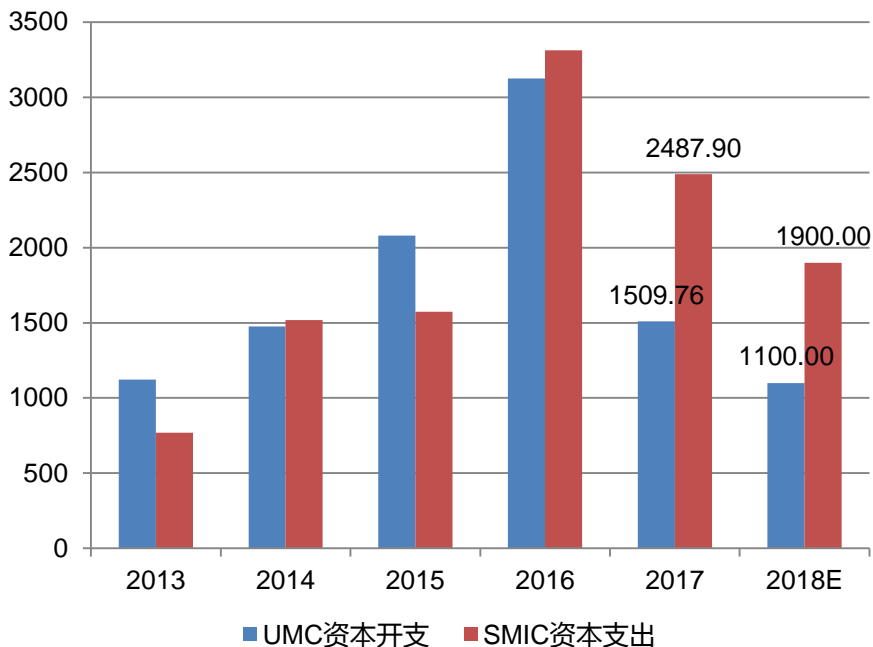
图表60：UMC与中芯国际盈利能力对比



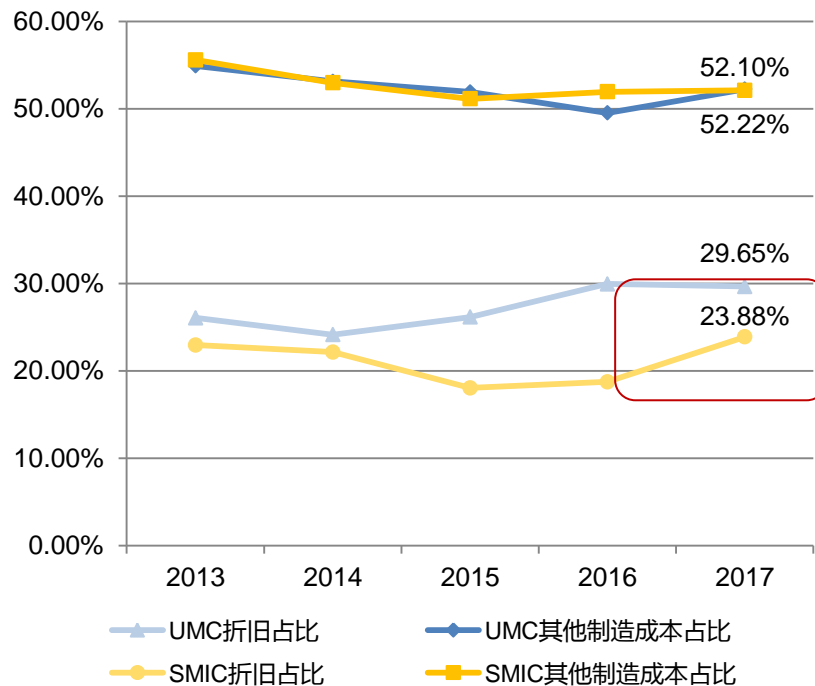
中芯国际：研发是立命之本，激烈的先进制程竞赛

- 前台积电、三星电子技术大将梁孟松与2017年10月加入中芯国际担任co-CEO。全面接受中芯的研发TD部门，第一全力研发28nm HKC+和14/10nm制程，第二是组建更完备的人才梯队。
- 资本支出方面，在2016年扩张期后有所下降，预计18年19亿美元，其中5亿美元和4亿美元分别用于北京12”厂扩产和天津新厂。

图表62：中芯国际研发费用持续走高（单位：百万美元）



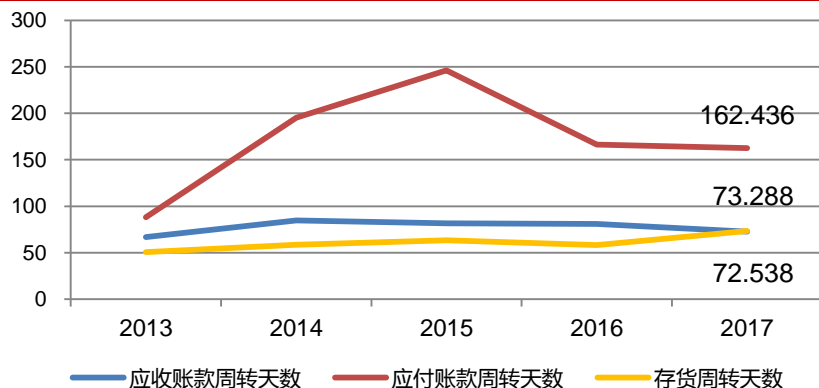
图表63：UMC与中芯国际成本分析



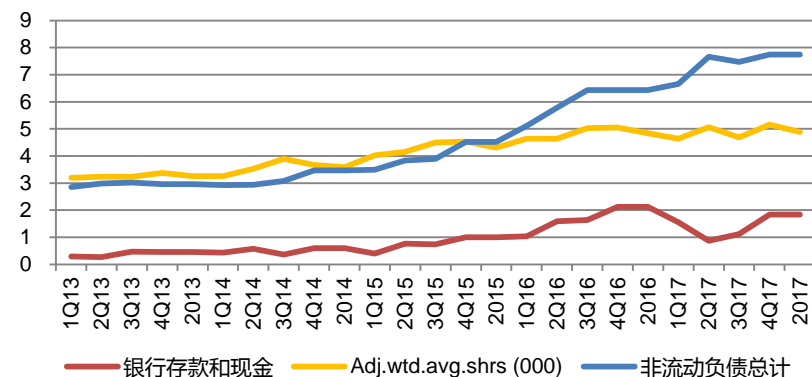
中芯国际：融资能力强、行业地位稳固

- 中芯国际在资本市场以及行业内地位显著，融资能力强，应付账款周期远大于应收账款周期。
- 2017年由于受到手机等行业增速下降、扩产后折旧加大以及公司在先进制程的持续研发投入，ROA与ROE均有所下滑。我们认为2018年公司仍将处于整合过度期，因此ROE偏低，但基于其在国内的龙头地位来看，长期前景看好。

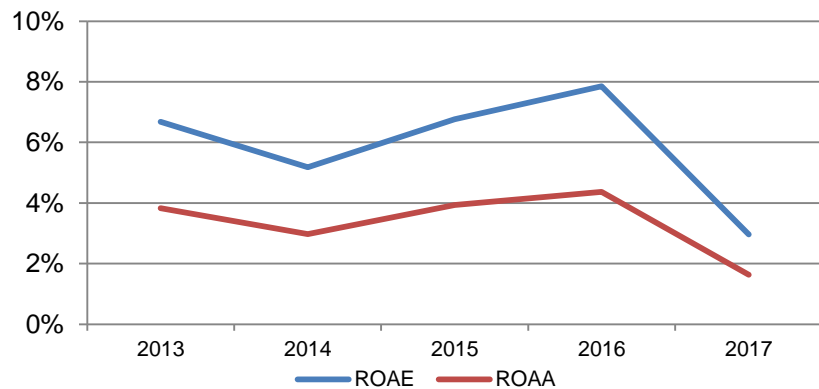
图表64：应付、营收、存货周转天数



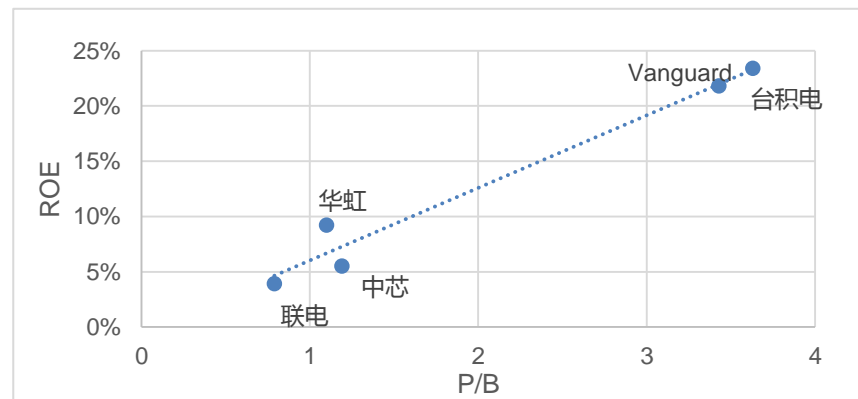
图表65：融资能力强（单位：10亿美元）



图表66：ROA与ROE情况



图表67：2018年 ROE与PB情况



盈利预测与估值

- 盈利预测与投资评级**：预计18-19年净利润为1.00、2.77亿美元，实现EPS分别为0.020、0.057美元，对应PE为64x、23x，对应PB为1.23x、1.08x。首次覆盖，给予“推荐”评级！基于其国内晶圆代工厂龙头地位以及对未来先进制程的看好，给予2018年1.5x PB估值，目标价12.7元。
- 风险提示**：全球智能机出货量低于预期的风险、先进制程研发慢于预期的风险、过渡期产品结构调整不及市场预期的风险、物联网进展低于预期的风险、市场竞争加剧导致产品毛利率急剧下降的风险。

图表1：盈利预测、与营收拆分

单位/百万美元	2016	2017	2018E	2019E
营业总收入	2914.18	3101.18	3338.56	3789.44
(+/-)(%)		6.42	7.65	13.51
净利润	376.63	179.68	100.71	277.91
(+/-)(%)		(52.29)	(43.95)	175.95
EPS(USD)	0.08	0.04	0.02	0.06
P/E	13.95	35.66	64.98	23.55
P/B	1.55	1.24	1.23	1.08

		2016	2017	2018E	2019E
晶圆	营收	2803.8	2974.3	3197.7	3630.2
	YoY		6%	8%	14%
掩膜制造及测试	营收	110.3645	126.9192	140.8803	159.1948
	YoY		15%	11%	13%
合计	营收	2914.2	3101.2	3338.6	3789.4
	毛利	849.681	740.744	521.989	910.107

损益表	2016	2017	2018E	2019E
营业总收入	2914.2	3101.2	3338.6	3789.4
		6.42%	7.65%	13.51%
营业成本	2064.5	2360.4	2816.6	2879.3
营业税金及附加	145.7	155.1	166.9	189.5
研发费用	318.2	427.1	459.5	521.4
一般及行政费用	157.4	197.9	158.3	179.9
销售及市场推广费用	35.0	35.8	38.5	43.6
资产减值损失	0.0	0.0	0.0	0.0
公允价值变动收益	0.0	0.0	0.0	0.0
其他净收益	0.2	45.0	30.7	25.3
营业利润	849.7	740.7	522.0	910.1
毛利率	29.16%	23.89%	15.64%	24.02%
营业外收入	-29.3	3.4	2.9	-7.7
营业外支出	0.0	0.0	0.0	0.0
利润总额	309.9	128.3	-100.7	182.8
所得税	-6.6	1.8	3.9	5.2
净利润	316.4	126.4	-104.6	177.6
yoy		-60.05%	-182.76%	-269.72%
净利率	10.86%	4.08%	-3.13%	4.69%
少数股东损益	-60.2	-53.3	-205.3	-100.3
归属母公司净利润	376.6	179.7	100.7	277.9
		-52.29%	-43.95%	175.95%
归母净利率	12.92%	5.79%	3.02%	7.33%
EBITDA	1039.7	1123.2	1053.4	1386.6
EPS (USD)	0.078	0.037	0.020	0.057

资产负债表	2016	2017	2018E	2019E
流动资产	3683.8	4169.0	5689.2	7837.7
现金	2126.0	1838.3	3265.3	5336.1
应收账款	645.8	616.3	663.5	726.3
其它应收款	0.0	0.0	0.0	0.0
预付账款	0.0	0.0	0.0	0.0
存货	464.2	622.7	668.7	683.6
其他	110.0	755.7	755.7	755.7
非流动资产	6431.5	7749.5	8136.9	8950.6
长期投资	385.9	465.0	488.2	537.0
固定资产	5687.4	6523.4	6849.6	7534.5
无形资产 (含土地使 用权)	347.8	317.4	395.9	517.4
其他	10.4	443.7	403.2	361.7
资产总计	10115.3	11918.5	13826.1	16788.3
流动负债	1980.9	1906.8	4055.0	5539.1
短期借款	396.2	381.4	457.6	480.5
应付账款	940.6	1050.5	1155.5	1271.1
其他	644.2	475.0	2441.9	3787.5
非流动负债	2731.2	3290.3	3619.4	3981.3
长期借款	2338.1	2872.1	2872.1	2872.1
其他	393.0	418.2	747.2	1109.2
负债合计	4712.1	5197.1	7674.4	9520.4
少数股东权益	1252.6	1488.3	834.2	1191.7
股本(百万股)	4836.7	4886.3	4918.0	4918.0
资本公积	0.0	0.0	0.0	0.0
留存收益	0.0	0.0	0.0	0.0
归属母公司股东权益	4150.7	5233.0	5317.5	6076.2
负债和股东权益	8862.7	10430.1	12991.9	15596.7

现金流量表	2016	2017	2018E	2019E
经营活动现金流	977.2	1135.4	1154.1	1203.7
净利润	316.4	126.4	-104.6	177.6
折旧摊销	729.9	995.0	1154.1	1203.7
财务费用	35.0	35.8	38.5	43.6
投资损失	0.2	45.0	30.7	25.3
营运资金变动	-83.1	28.1	925.5	617.0
其他	-46.2	-43.8	0.0	0.0
投资活动现金流	-2443.3	-2716.8	-925.5	-617.0
资本支出	-2842.9	-2385.7	-925.5	-617.0
长期投资	-385.9	-465.0	-488.2	-537.0
其他	785.5	133.8	488.2	537.0
筹资活动现金流	2614.8	1271.6	1198.3	1484.1
短期借款	396.2	381.4	457.6	480.5
长期借款	2338.1	2872.1	2872.1	2872.1
普通股增加	0.0	0.0	0.0	0.0
资本公积增加	0.0	0.0	0.0	0.0
其他	-119.5	-1981.9	-2131.4	-1868.6
现金净增加额	1148.6	-309.9	1427.0	2070.8

主要财务比率	2016	2017	2018E	2019E
成长能力				
营业收入	2914.18	3101.18	3338.56	3789.44
营业利润	849.68	740.74	521.99	910.11
归属母公司净利润	376.63	179.68	100.71	277.91
获利能力				
销售毛利率	0.29	0.24	0.16	0.24
销售净利率	0.13	0.06	0.03	0.07
ROE	7.85%	2.96%	3.00%	9.15%
偿债能力				
资产负债率	0.47	0.44	0.56	0.57
净负债比率	0.87	0.77	1.25	1.31
流动比率	1.86	2.19	1.40	1.41
速动比率	1.63	1.86	1.24	1.29
营运能力				
总资产周转率	0.29	0.26	0.24	0.23
应收账款周转率	4.51	5.03	5.03	5.22
应付账款周转率	3.10	2.95	2.89	2.98
每股指标(USD)				
每股收益	0.08	0.04	0.02	0.06
每股经营现金	0.20	0.23	0.23	0.24
每股净资产	1.12	1.38	1.25	1.48
估值比率				
P/E	13.95	35.66	64.98	23.55
P/B	1.55	1.24	1.23	1.08
EV/EBITDA	2.49	2.99	4.19	3.02

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，保证报告所采用的数据和信息均来自公开合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响。研究报告对所涉及的证券或发行人的评价是分析师本人通过财务分析预测、数量化方法、或行业比较分析所得出的结论，但使用以上信息和分析方法存在局限性。特此声明。

免责声明

方正证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司客户使用。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断。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保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也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。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

本公司利用信息隔离制度控制内部一个或多个领域、部门或关联机构之间的信息流动。因此，投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的情况下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告为作出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。

本报告版权仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“方正证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

公司投资评级的说明

强烈推荐：分析师预测未来半年公司股价有20%以上的涨幅；

推荐：分析师预测未来半年公司股价有10%以上的涨幅；

中性：分析师预测未来半年公司股价在-10%和10%之间波动；

减持：分析师预测未来半年公司股价有10%以上的跌幅。

行业投资评级的说明

推荐：分析师预测未来半年行业表现强于沪深300指数；

中性：分析师预测未来半年行业表现与沪深300指数持平；

减持：分析师预测未来半年行业表现弱于沪深300指数。

联系人：黄可心

固定电话：0755 – 36879646

公司邮箱：huangkexin@foundersc.com



方正证券股份有限公司

北京市西城区太平桥大街丰盛胡同28号太平洋保险大厦B座11层

11F, Pacific Insurance Building, No.28 Fengsheng Lane, Taipingqiao Street,
Xicheng District, Beijing, China