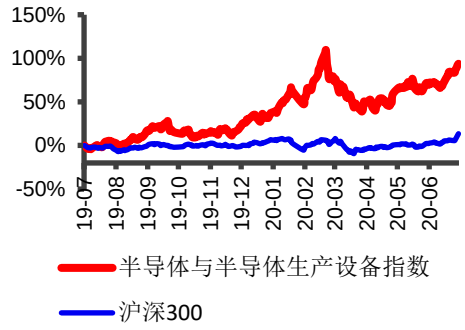
半导体
行业研究/深度报告

进击的安徽新兴产业之半导体

行业评级：增　持

报告日期：　　2020-07-21

行业指数与沪深 300 走势比较



分析师：尹沿技
执业证书号：S0010520020001

研究助理：华晋书
执业证书号：S0010119040018
电话：17521179020
邮箱：huajs@hazq.com

相关报告

1.《华安证券_行业研究_行业深度_大国雄芯.半导体系列报告(一)：科技创“芯”，时代最强音》2020-05-13

2.《华安证券_行业研究_行业深度_大国雄芯.半导体系列报告(二)：手机 CIS 逆势增长景气延续》2020-05-14

主要观点：

➢ 安徽利用地区优势引领科技转型典范

安徽省的 16 个地级市中，有 9 个属于资源型城市，进入新阶段后，结构不优，产能过剩等问题已经是安徽省资源型城市遇到的共同问题。安徽省顺应科技发展趋势与国内半导体需求，其政策持续向半导体产业链倾斜，并借助中国科技大学等高校优势吸引企业扎根。从 2013 年的数十家增至目前的近 150 家，产业规模从不足 20 亿元发展到 260 多亿元，增速居全国前列。合肥市更是排进 2019 年全国前十大集成电路竞争力城市。目前安徽省规划 2021 半导体产业规模力争达到 1000 亿元，半导体产业链相关企业达到 300 家。

➢ 长鑫晶合闪耀安徽，复制京东方模式拉动上下游协同发展

经过多年沉淀发展，合肥长鑫与晶合集成已然成为存储器 IDM 和晶圆代工领域的安徽省标签。IC Insights 称受全球疫情影响预计今年存储器市场规模与 2019 年持平为 1100 亿美元，DRAM 的市场规模占比为 53%。而合肥长鑫首颗国产 DDR4 内存芯片量产，并已推向市场，实现零的突破。

晶合集成已经成为国内前十大代工厂，其驱动芯片产能在全球液晶面板显示驱动芯片代工市场占有率达到 20%，在中国大陆地区占有率达到 85%。并且晶合集成大力推动半导体设备与材料的国产化进程，引进了北方华创的物理气相沉积系统等。

➢ 设计封测等细分领域内生外延，为国产化添砖加瓦

在 2019 年全球 IC 设计市场规模将达到 1226 亿美元，并且保持持续上升的趋势。中国 IC 设计市场规模达到 3064 亿元，同比增长 21.6%，虽然整体差距仍旧非常明显，但成长势头喜人。安徽省看准设计行业各大细分赛道，扶持一批本土设计公司，并通过政策与人才优势吸引了国内外大厂扎根安徽，计划将合肥打造成中国“IC 之都”。华米科技发布了新一代智能可穿戴芯片“黄山 2 号”也标志着安徽省半导体设计进入新的篇章。

2011 年至 2018 年，全球半导体封测规模从 455 亿美元增长至 560 亿美元，年复合增长率为 3%，全球半导体封测市场小幅稳定上升。国内长电科技、华天科技、通富微电也进入全球前十大封测企业。随着 5G 应用、AI、IoT 等新型领域发展，先进封测在后摩尔时代越发重要。通富微电等封测企业布局安徽，导入 TSV 等先进封装技术匹配存储器等省内封测需求。

投资建议

随着内部政策推动以及外部环境摩擦，我们坚定看好国产替代趋势。

在安徽省内生外延的半导体发展态势下，建议关注兆易创新（和合肥长鑫合作紧密），通富微电（布局合肥存储器面板封测）。

风险提示

政策支持不及预期；研发不及预期；宏观经济下行。

推荐公司盈利预测与评级：

公 司	归母净利润（百万元）			PE		
	2020E	2021E	2022E	2020E	2021E	2022E
兆易创新	1,056.90	1,409.04	1,852.29	104.41	78.32	59.58
通富微电	380.26	634.94	846.68	77.49	46.41	34.80

资料来源：wind 一致预期，华安证券研究所

正文目录

1 安徽为什么选择半导体赛道 6

1.1 合肥科技转型的必要性 6
1.2 投资京东方带来的启示 7
1.3 国产化的迫切性与替代空间 9

2 政策与高校的支持，全产业链布局 11

2.1 安徽省各地区政府与高校支持 11
2.2 安徽半导体的全产业链布局 13
2.3 安徽半导体布局内生外延共同发展 14

3 IDM 强者恒强，代工厂引导先进制程 14

3.1 先进工艺与成熟工艺共舞的时代 15
3.2 国内代工需求旺盛，先进工艺稳步推进 17
3.3 长鑫晶合闪耀安徽 21
3.3.1 国内 DRAM 领军者合肥长鑫 21
3.3.2 中国大陆前十晶圆代工厂晶合集成 25

4 IC 设计冲破行业壁垒集中发力 27

4.1 新科技浪潮下的设计行业 27
4.2 国产替代快速推进，各细分赛道龙头浮现 28
4.3 内生外延，设计行业导入安徽 29

5 安徽封测立足储存面板需求 32

5.1 后摩尔时代，先进封装大势所趋 32
5.2 国内封测稳定增长，进入全球规模前列 36
5.3 通富微电落户合肥，顺应上游需求 39

风险提示： 41

图表目录

图表 1 全球半导体销售额 7
图表 2 合肥市政府支持京东方的政策 8
图表 3 京东方落地合肥后对上游产业的拉动 8
图表 4 2017-2019 半导体产品销售额（十亿美元） 9
图表 5 中国芯片行业销售额（十亿美元） 9
图表 6 中国芯片行业国产芯片占有率 10
图表 7 中国半导体市场需求量 VS 中国半导体自产量（单位：十亿美元） 11
图表 8 安徽省集成电路产业扶持政策 12
图表 9 安徽半导体产业时间轴 13
图表 10 2020 年第一季度全球前十半导体厂商（单位：百万美元） 15
图表 11 主流半导体厂商制程工艺发展进程 16
图表 12 不同半导体制程工艺产品应用 16
图表 13 代工厂制程工艺市场规模及预测 17
图表 14 2013-2019 年中国晶圆制造市场规模及增长率 18
图表 15 全球十大晶圆代工厂（单位：百万美元） 18
图表 16 中芯国际收入分类（按制程） 19
图表 17 中芯国际收入分类（按地理） 20
图表 18 中芯国际工厂出货量（单位：片） 20
图表 19 中芯国际 8 英寸晶圆产能及产能利用率 21
图表 20 存储器产品分类 21
图表 21 存储器层级结构 22
图表 22 半导体存储器产品简介 22
图表 23 合肥长鑫发展历程 23
图表 24 合肥长鑫 DDR4 芯片图示 24
图表 25 合肥长鑫和世界主流厂商 DRAM 进展演变 24
图表 26 合肥长鑫 DDR4 颗粒成品内存条 25
图表 27 晶合集成发展历程 25
图表 28 晶合集成制程工艺进展 26
图表 29 2019 年中国大陆晶圆代工厂营收排名（单位：百万元人民币） 26
图表 30 2013-2019 年全球 IC 设计市场规模及增长率 27
图表 31 2019 年全球十大 IC 设计公司排名（单位：百万美元） 28
图表 32 2013-2019 年中国 IC 设计市场规模及增长率 29
图表 33 2017-2019 年国内十大设计公司当年营收规模（亿元） 29
图表 34 宏晶科技 MS18 系列产品解决方案 30
图表 35 恒烁半导体存算一体 AI 芯片原理 31
图表 36 华米科技在合肥发布黄山 2 号 31
图表 37 合肥部分知名外延半导体公司 31
图表 38 半导体封装技术演变历史 32
图表 39 晶圆级封装 33
图表 40 2.5D/3D 先进封装集成 34
图表 41 系统级封装示意图 34

图表 42 全球半导体封测规模及增速.....35
图表 43 全球封测市场地域分布.....35
图表 44 全球先进封装厂商模式占比.....35
图表 45 先进封测增长趋势.....36
图表 46 2014-2024 先进封装按不同平台收入划分.....36
图表 47 我国封测行业年销售额及增速.....37
图表 48 2019 年全球封测前十.....37
图表 49 长电科技营收及增速.....38
图表 50 华天科技营收及增速.....38
图表 51 长电科技净利润及增速.....39
图表 52 华天科技净利润及增速.....39
图表 53 公司营业收入及增速.....39
图表 54 公司营业利润及增速.....39
图表 55 存储封装技术.....40
图表 56 3D-TSV DRAM 和 HBM.....41

1 安徽为什么选择半导体赛道

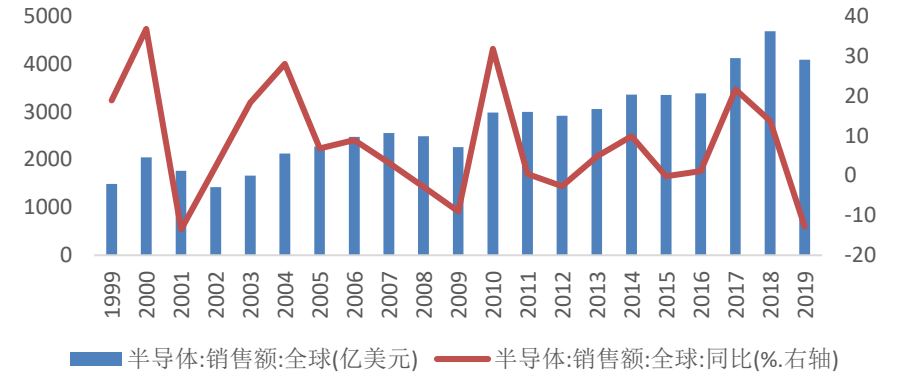
半导体已然成为国家发展的重要推动因素。作为现代信息社会的基石，半导体产业是支撑当前经济社会发展和保障国家安全的战略性、基础性和先导性产业。随着近年来人工智能、物联网、5G 与智能驾驶等新应用的爆发，全球半导体产业未来将持续增长。且知名半导体市调机构 IC Insights 发布报告称，预计 2018 年-2023 年全球的 GDP 增长和半导体市场增长的相关性系数将从 2010-2018 年的 0.87 上升到 0.88，而 2000 年-2009 年该相关性系数仅为 0.63。

2018 年初，安徽省政府就提出了构建“一核一弧”的半导体产业布局，尤其提出安徽将打造以合肥为核心，以蚌埠、滁州、芜湖、铜陵、池州等城市为主题的半导体发展弧，安徽省紧紧抓住半导体产业发展的战略机遇，大力发展与主导产业相融合、有巨大市场需求的驱动芯片、存储芯片、家电芯片等特色芯片，半导体产业实现了“从无到有、从有到多”的跨越发展。半导体企业由 2013 年的数十家增至目前的近 150 家，产业规模从不足 20 亿元发展到 260 多亿元，增速居全国前列，初步形成了从设计、制造、封装和测试、材料和设备较为完善的产业链，主要产品涉及存储、显示驱动、汽车电子、视频监控、微处理器等领域。同时，按照《安徽省半导体产业发展规划(2018—2021 年)》确定的发展目标，到 2021 年，安徽省半导体产业规模力争达到 1000 亿元，半导体产业链相关企业达到 300 家，芯片设计、制造、封装和测试、装备和材料龙头企业分别达到 2-3 家；芯片设计方面，重点开展新型显示、汽车电子、家电、移动终端、工业控制等重点应用领域专用芯片以及存储器、微控制器、图像处理、数字信号处理等高端芯片研发，产业规模达到 150 亿元；芯片制造方面，聚焦突破特色芯片制造，加强先进生产线的布局和建设，实施 8 英寸或 12 英寸晶圆面板驱动、存储器等一批制造项目，发展模拟及数模混合电路、微机电系统（MEMS）、射频电路、化合物半导体等特色专用工艺生产线，产业规模超过 500 亿元；测试封装方面，大幅提升封装测试水平，适应设计与制造工艺节点演进需求，支持开展凸块（Bumping）、倒装（FlipChip）、晶片级封装（WL-CSP）、硅通孔（TSV）等先进封装和测试技术的开发及产业化，产业规模超过 300 亿元。

1.1 合肥科技转型的必要性

回顾过去的大科技趋势，我们经历了从 2000 年开始的数字时代到 2010 年开始的互联时代，以及当下正在逐步发展的数据时代，科技的进步与发展潜移默化的改变了我们的生活习惯和思维方式。同时，经济中的数字化正在大范围进行着，而中国仍处于起步阶段。2018 年美国科技行业的生产值仅占 GDP 的 5%，科技行业的比重仍在增加，中国相比之下仅有 3%，后续提升空间巨大。在这个时代，越来越多的科技从实验室走出来，走向大众。而基于这些科技基础的硬件设备便是半导体。半导体位于电子行业中游。通过集成电路、分立器件、被动器件在 PCB 上的组合形成模组，构成了手机、电脑、工业、航空航天和军事装备的电子产品的核心，而影响国家发展、社会进步以及个人生活的核心产品就是这些，这就导致了半导体成为经济社会发展和保障国家安全的基础性和战略性产业的支柱。

图表 1 全球半导体销售额



资料来源：WSTS，华安证券研究所

同时在以物联网、可穿戴设备、云计算、大数据、新能源、医疗电子和安防电子为主的新兴应用领域强劲的需求带动下，全球半导体产业恢复增长。半导体行业发展历程遵循一个螺旋式的上升过程，放缓或回落后又会重新经历一次更强劲的复苏。根据 WSTS 统计，从 2013 年到 2018 年，全球半导体市场规模从 3056 亿美元迅速提升至 4688 亿美元，年均复合增长率达到 8.93%，而 2019 年全球半导体市场规模受存储器价格滑坡同比下降 12.8%到 4089.88 亿美元。根据 SIA 数据，2020 年第一季度全球半导体市场销售额 1046 亿美元，同比增长了 6.9%。2020 年全球半导体市场规模预计重新返回正增速的状态。

而在安徽省的 16 个地级市中，有 9 个属于资源型城市。我国经济发展进入新阶段后，结构不优，产能过剩，价格下跌已经是安徽省资源型城市遇到的共同问题，特别是资源枯竭型城市，可持续发展面临这越来越严峻的挑战。因此，加快推进产业转型升级，进一步完善和提升城市功能，增强企业创新能力，已经成为安徽省资源型城市转型的重中之重。同时中国科技大学坐落于安徽省合肥市，作为国家示范性微电子学院，对安徽省科技转型的人才需求提供了大力支持。“十二五”以来，从合芜蚌试验区到成为国家首批创新型省份建设试点，再到获批建设合芜蚌国家自主创新示范区，安徽深化科技体制改革、打造优良创新环境的力度不断加大。

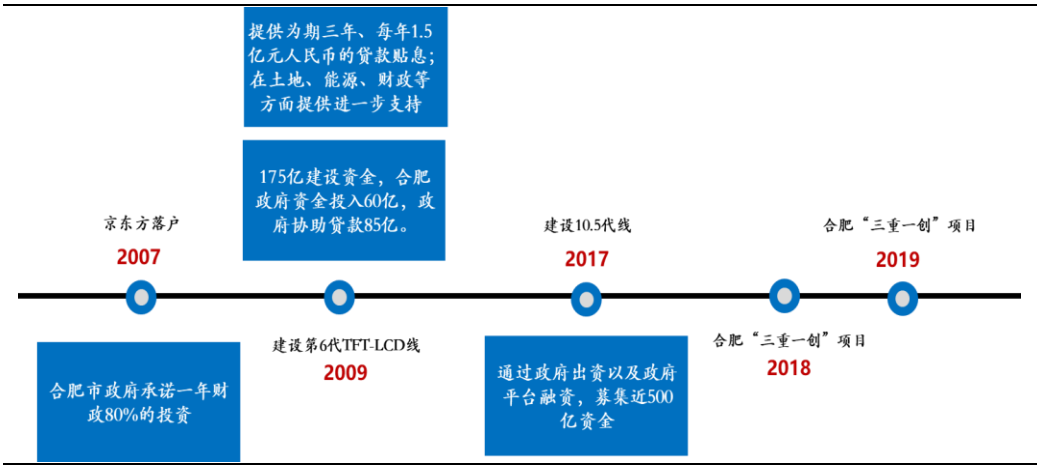
1.2 投资京东方带来的启示

“十二五”以来，安徽省主导企业做大做强，聚焦电子信息、高端装备制造等具有优势的产业部署创新，组织实惠了一批产业关键核心技术攻关项目，京东方便是其中之一，京东方作为安徽省聚焦优势产业部署创新链的成功案例，是安徽创造的优秀代表。京东方创立于 1993 年 4 月，是一家物联网技术、产品与服务提供商。核心业务包括显示器件、指挥系统和健康服务。京东方自 2005 年自建第一条 LCD 产线以来，半导体显示业务规模持续扩张，在面板模组行业，京东方全球出货量第一，完成了从行业追赶者到领导者的身份转变。面板产业作为资本密集型产业的代表，发展的首位绝对离不开政策的扶持。除了良好的国家政策以外，合肥市政府甚至承诺拿出一年财政收入的 80%投资京东方，2009 年开工第六代 TFT-LCD，合肥政府为项目银行提供为期 3 年、每年 1.5 亿人民币的贷款贴息；再到 2017 年开展 10.5 代线项目，2019 年度合肥市“三重一创”政策资金也再次注入了京东方。这一系列的支持可以看出，京东方的投产建设由政府引导，同时京东方的股权结构中看到国资身影来看，更可以看出面

板作为战略意义重大行业政府的重视程度。到现在，京东方已经成为合肥市，乃至安徽省的一张名片，将安徽省带进了国际舞台。

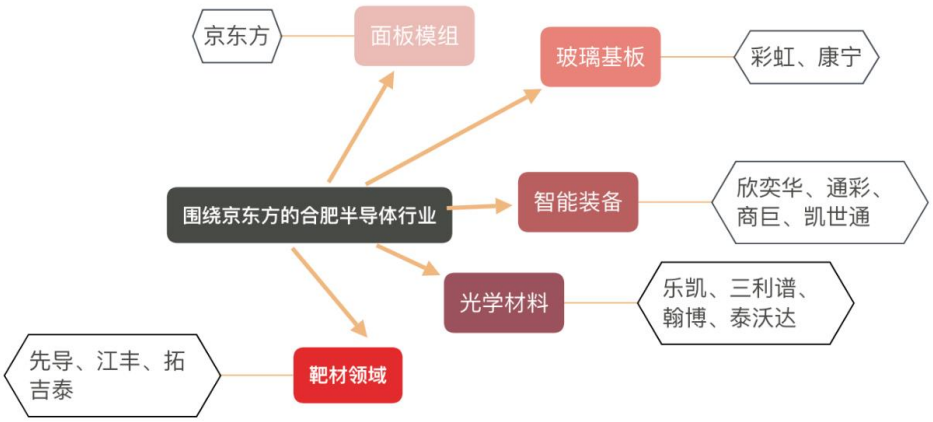
同时，京东方合肥 6 代线开工建设以来，新站高新区坚持产业招商，实现了“从沙子到整机”的整体布局，产业整体规模、创新能力、本地化配套水平均在国内居于领先水平。截止到目前为止，新型显示产业基地从业企业超过 70 家，累计投资项目超过 100 个，已完成投资超 1300 亿元，成功实现了龙头企业拉动产业集群效应。一个明显的例子就是合肥三利谱光电科技有限工资与京东方的完美配合，合肥三利谱于 2015 年 10 月投产，目前一期有两条生产线，主要为京东方的显示屏做偏光片配套。因为同处于新型显示基地内，距离很近，企业甚至可以做到零库存，生产出来的偏光片直接就供应到京东方，这大大的提高了关联产业的便利性，有利于提高产业之间的配合以及减少相应的库存成本。

图表 2 合肥市政府支持京东方的政策



资料来源：华安证券研究所整理

图表 3 京东方落地合肥后对上游产业的拉动

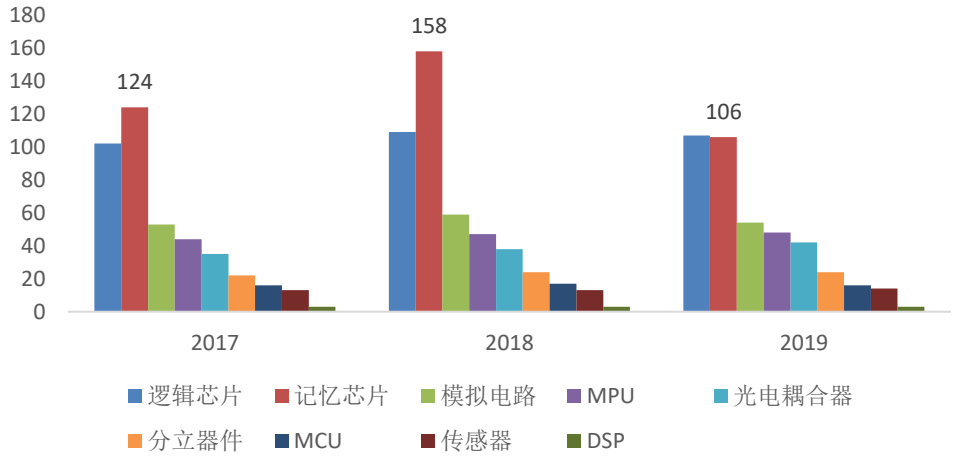


资料来源：华安证券研究所整理

1.3 国产化的迫切性与替代空间

在全球庞大的半导体市场中，存储芯片为细分领域市场规模最大的赛道。据 Statista 发布的数据，2019 年全球半导体市场销售额就达 4180.3 亿美元，其中存储芯片作为最大的半导体类别之一，销售额达 1060 亿美元，占据半导体市场份额的 25.36%，虽然 2019 年销售额相比 2018 年略有下降，但历年数据表明存储芯片作为芯片领域最大分类的地位已保持多年。

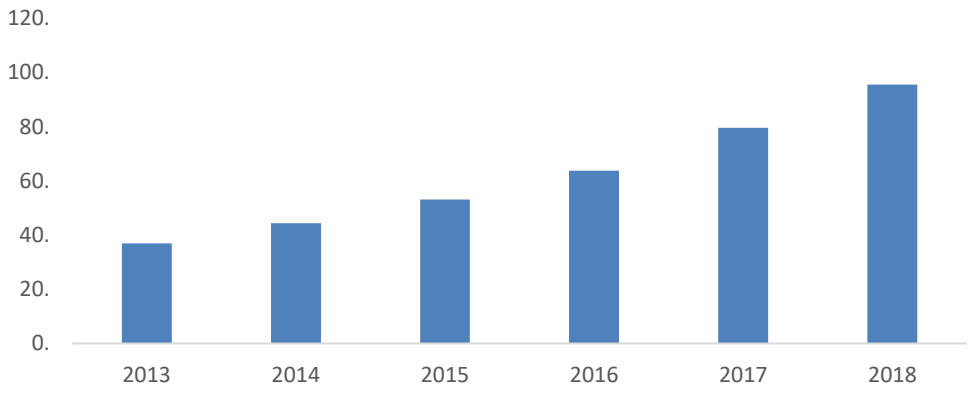
图表 4 2017-2019 半导体产品销售额（十亿美元）



资料来源：Statista，华安证券研究所

而芯片作为信息产品中最基础和重要的部件，小到手机、大到飞机的良好运作均离不开芯片。近年来，随着我国制造业水平不断提高和大数据、物联网产业的崛起，国内芯片需求保持长期高速增长，相比 2013 年，销售额已经扩大接近 3 倍。

图表 5 中国芯片行业销售额（十亿美元）



资料来源：Statista，华安证券研究所

但与此形成对比的是，我国受制于技术等多方面原因，自给率仍没有太大改善。海关总署数据显示，2019 年我国芯片进口额达 3056 亿元，为我国连续 3 年来进口额最

大的品类，进出口差额超 2000 亿元。半导体材料是国内半导体产业链最薄弱的环节之一。 华为、中兴通讯、福建晋华事件给国内半导体产业敲响了警钟，上游原材料和设备的自主可控迫在眉睫。同时，芯片产业作为整个信息产业的核心部件和基石，也是国家信息安全的护城河，高度依赖进口使得整个国家安全存在潜在的隐患和威胁。在中美摩擦常态化的背景下，美国对华威的限制升级，外部环境不确定性将在可预见的未来得到持续，芯片作为国家战略产业的重点，叠加国内庞大需求的推动，发展芯片已是必然趋势。虽然近年来我国集成电路的自给率在不断升高，但半导体的自给率攀升的仍旧十分缓慢。从下表数据可以看出，国内芯片在个人计算机及服务器方面占有率基本为 0，这证明虽然我们拥有自己的服务器制造企业，但是核心技术层面仍是依靠于进口。

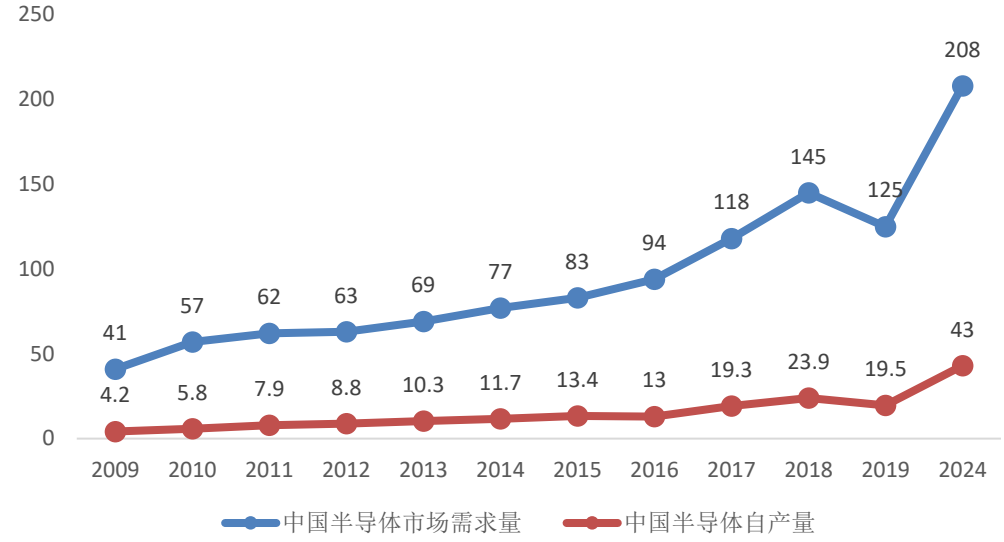
图表 6 中国芯片行业国产芯片占有率

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%
通用电子系统	工业应用	MCU	2%
	可逻辑编程设备	FPGA/EPLD	0%
	数字信号处理设备	DSP	0%
通信装备	移动通信终端	Applicatin Processor	18%
		Communication Processor	22%
		Embedded MPU	0%
	核心网络设备	Embedded DSP	0%
		NPU	15%
内存设备	半导体存储器	DRAM	0%
		NAND FLASH	0%
		NOR FLASH	5%
显示及视频系统	高清/智能电视	Image Processor	5%
		Display Processor	5%

资料来源：投资界，华安证券研究所

国产替代空间超过 5 倍，仍有很长的路要走。据 IC Insights 数据显示，中国作为半导体消费大国，历年消费数据呈递增趋势，并在全球中占比一直保持领先地位，但 2019 年，中国芯片产量占其 1250 亿美元芯片市场的 15.7%，略高于 2014 年的 15.1%。根据 IC Insights 预测表示 2024 年这一份额将增加 5.0 个百分点，达到 20.7%的水平。参照《中国制造 2025》，2025 年目标国产化率达到 50%，这意味着中国需要资产至少需要自产 1040 亿美元的产品，但如今中国只能提供 195 亿美元的产品，相比 2019 年替代空间超过 5 倍，同时，中国距离“中国制造 2025”的目标还有很长的路要走。

图表 7 中国半导体市场需求量 VS 中国半导体自产量（单位：十亿美元）



资料来源：IC Insights，华安证券研究所

2 政策与高校的支持，全产业链布局

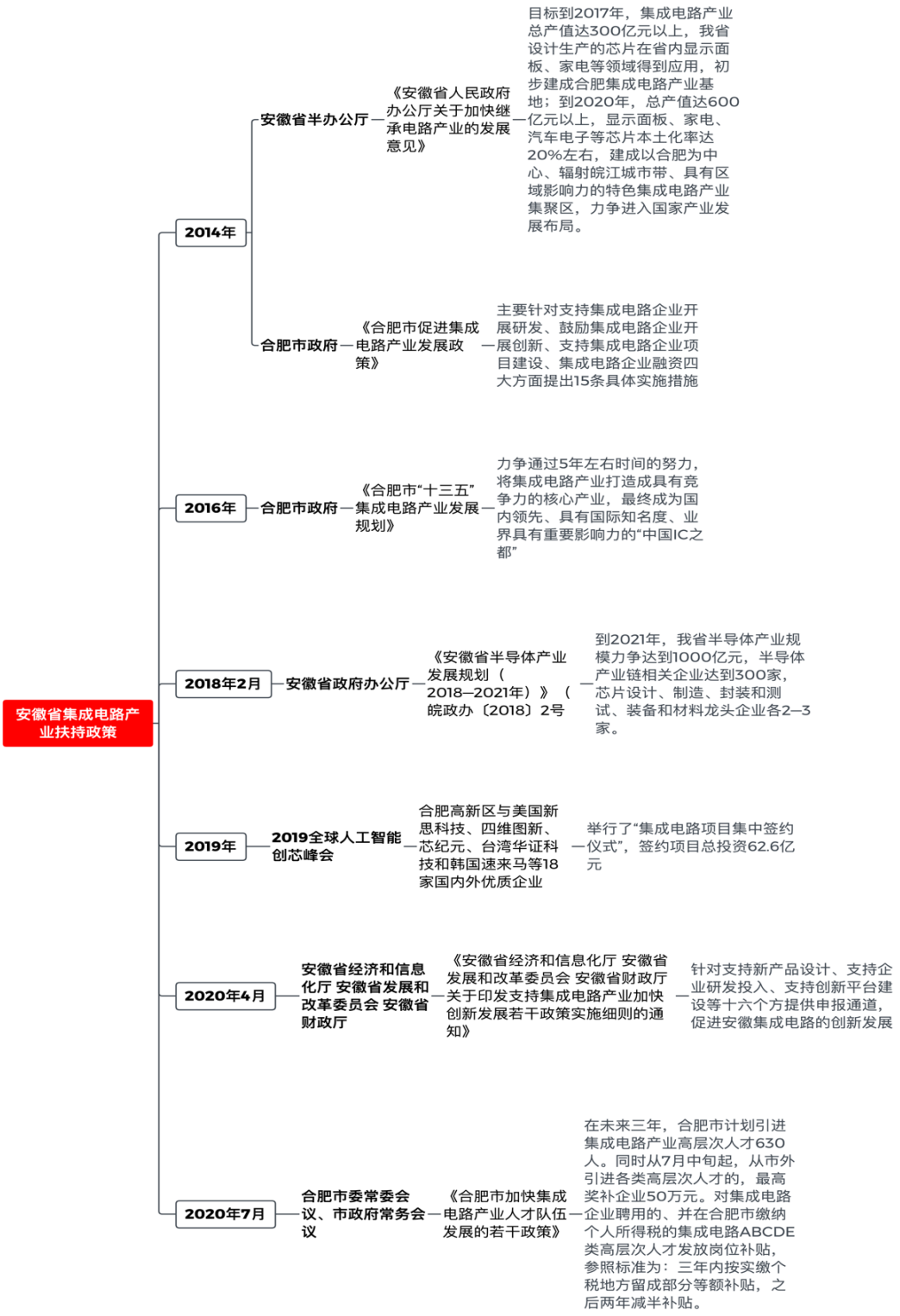
2.1 安徽省各地区政府与高校支持

近日最近政策表明，合肥市委常委会议、市政府常务会议分别审议通过《合肥市加快集成电路产业人才队伍发展的若干政策》。《若干政策》提出，在未来三年，合肥市计划引进集成电路产业高层次人才 630 人。同时从 7 月中旬起，从市外引进各类高层次人才的，最高奖补企业 50 万元。《若干政策》还提出，对集成电路企业聘用的、并在合肥市缴纳个人所得税的集成电路 ABCDE 类高层次人才发放岗位补贴，参照标准为：三年内按实缴个税地方留成部分等额补贴，之后两年减半补贴。纵观这几年的政策，不难发现同安徽省发展芯片行业的决心，在对于芯片这个具有高投入、长周期、高风险、代际更新快等特性，对各方面发展条件要求极为严苛的特殊产业，安徽省政府带头扶持芯片产业，大力解决公司和机构资金不足的问题。

与此同时，合肥工业大学在 2012 年筹备建设示范性微电子学院，同时也是安徽省首个微电子学院，面向安徽省和国内行业发展重大选题及特殊应用领域的技术人才需求，成为集成电路创新型人才的重要培养基地。学院采取与集成电路企业联合的办学模式，积极开展与企业间产学研合作，建立了多所校外实践教学基地，同时与铿腾电子科技有限公司（Cadence）、联发科技等世界知名的 IC 公司和国内多家知名企业签订了项目合作和人才培养协议。而坐落在安徽的另一所著名高校，中国科学技术大学在 2015 年 7 月经教育部批准筹建国家示范性为电子学院，并与 2015 年 12 月正式成立。学院借鉴国际先进经验，建立创新运行管理体制，基础研究和应用研究并重，解决微电子领域国家重大需求和学科前沿问题，力争建设成为国际一流的微电子领域高层次科技人才培养基地、微电子技术的研究开发基地和国际化交流平台，并积极与研究所、国内外知名高校和企业合作，全力培养微电子行业高端人才。中国科学技术大学，合肥工业大学国家微电子学院等其他在皖高校每年培育微电子相关专业学生 8000 多人，稳定输出各层次的人才。政府与高校的完美配合，通过资金补贴、人才引进、技术引

进多方位一体化进行产业扶持工作，为安徽省的半导体发展打下了坚实的基础。

图表 8 安徽省集成电路产业扶持政策

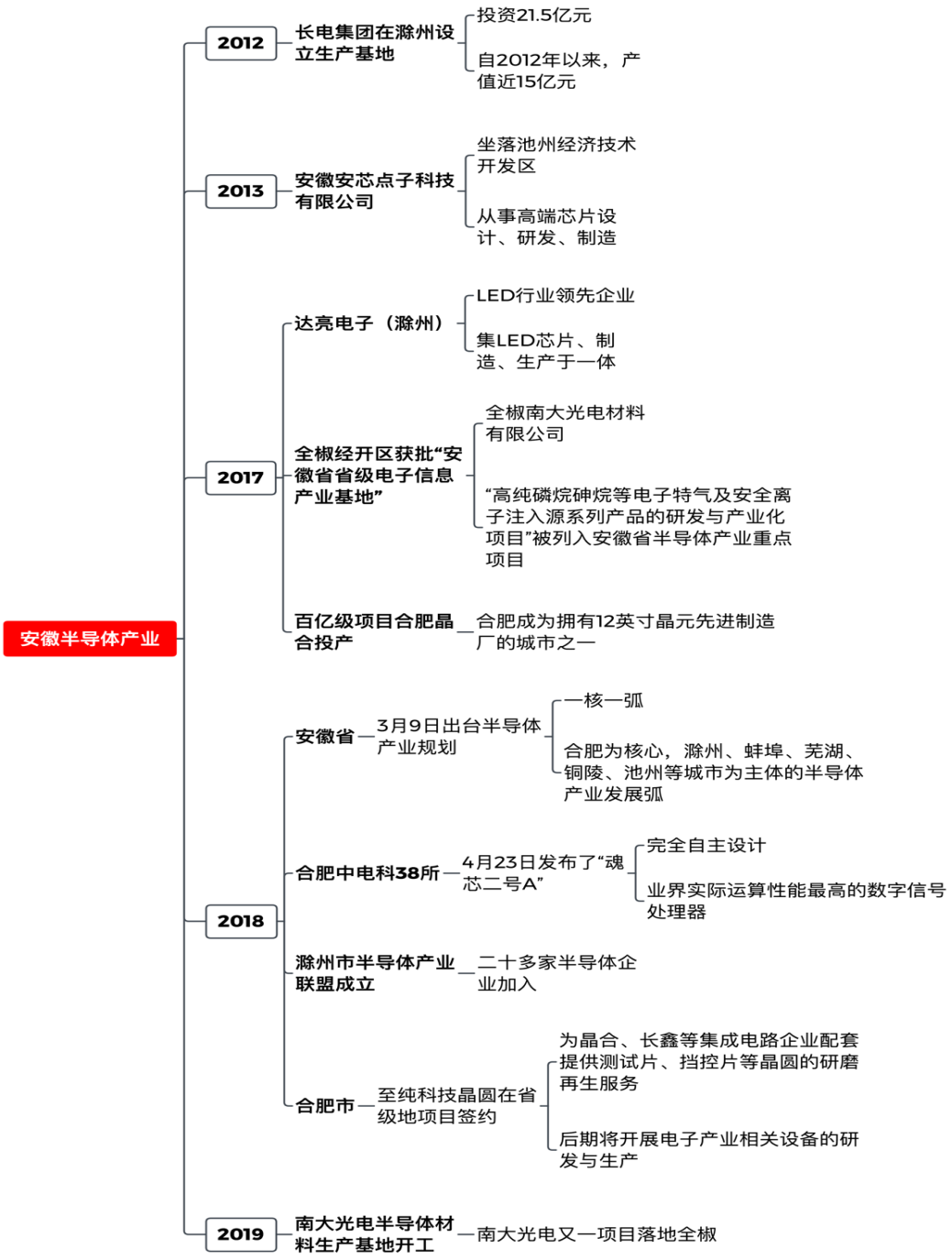


资料来源：华安证券研究所整理

2.2 安徽半导体的全产业链布局

在产业布局上，安徽以合肥作为核心，发挥现有产业的基础优势，以重大项目为引领，积极推进面板驱动芯片，家电核心芯片、汽车电子芯片模块国产化，打造集成电路设计、制造、封装测试、装备和材料全产业链，完善产业配到，辐射带动全省半导体产业发展。

图表 9 安徽半导体产业时间轴



资料来源：华安证券研究所整理

同时，池州市也依托安芯电子、钜芯半导体、睿成电子等现有行业知名企业，抢抓半导体产业发展机遇，研究产业转移规律，与南京、合肥、武汉等一批在建重大集成电路制造项目错位发展，积极参与产业生态分工，构建与周边区域互补配套的重要封测产业基地。同时，地处长三角的安徽省具有天然的家电产业优势。从产业链供给角度来看，以江苏、浙江为代表的长三角，作为传统的家电生产地区，有着成熟的配套和上下游产业链。从终端需求来看，长三角作为中国经济作为活跃的区域之一，一方面除拥有较大的高端家电需求之外，另一方面还具有较低的物流成本。除了生产和消费的传统优势之外,作为长三角的最新成员,安徽通过搭上科技产业升级的快车道。安徽省近期对半导体产业的动作可以看出在半导体产业发展的决心，同时也显示出安徽省正在积极推进半导体全产业链布局，以求在未来市场占据先机。

2.3 安徽半导体布局内生外延共同发展

除了上述提到的政府高校的大力支持的内生政策影响以外，从需求端来看，国内半导体设计公司 2020 年有望持续高增长。2019 年全设计行业销售为 3063.5 亿元，第一次跨过 3000 亿元人民币关口，比 2018 年的 2577.0 亿元增长 19.6%，预计在全球集成电路产品销售收入中的占比将第一次超过 10%。且根据多个龙头公司发布的 2019 年报，我们相信国产替代进程正在稳步前进，且 2020 科技对半导体有更旺盛的需求。设计公司的行业高度与地位决定了一个国家半导体产业链的强弱，也是中国能否摆脱集成电路困境实现自主可控、国产替代的关键。从历史来看，设计行业引导了制造、装备、材料的发展。同时，今年 2 月 25 日，落户肥东的协鑫集成科技股份有限公司年产 360 万片再生晶圆项目签约成功，该项目是肥东机器人产业小镇引进的首个半导体龙头项目，以国内多个新建晶圆厂产能释放为契机，利用协鑫集团目前成熟的大硅片制造工艺，瞄准 8 吋与 12 吋再生晶圆的巨大市场潜力，将助推肥东打造国内最大规模的再生晶圆生产基地，助力安徽打造万亿级半导体产业集群。

在关注国内内生增长的同时，外延也是一个不可忽略的因素，欧洲时间 6 月 13 日-22 日，合肥市半导体行业协会理事长陈军宁、常务副理事长陶鸿会同合肥高新区管委会主任吕长富率队的合肥考察团访问欧洲半导体机构及企业。代表团拜访荷兰半导体联盟（BCSEML NL），考察丹麦 DANFOSS、荷兰安世半导体（Nexperia）、德国普瑞玛（Prema）等欧洲半导体企业，推介合肥产业优势，推动与国际著名企业、组织的全面合作，以进一步集聚国际资源，扩大开放优势，为合肥半导体产业发展提质增效、引入新的“国际动力”。在此之前，合肥市半导体协会也曾多次外出考察，通过考察交流使得双方在产业环境、技术先进性上有了更深厚的了解，促进中外合作，加大中国制造品牌的影响力。

3 IDM 强者恒强，代工厂引导先进制程

随着全球半导体行业规模的壮大和技术发展，行业运作模式从上世纪 IDM 厂商主导形成的垂直整合发展到现在 IDM、Fabless、Foundry 的分工模式。成熟专业的晶圆代工厂降低了芯片设计行业的进入门槛，催生了大量的上游纯 IC 设计厂商。目前半导体行业进一步细化，制造行业出现了专业代工厂，封测厂商等细分行业。

1、IDM

IDM（Integrated Design and Manufacture），指垂直整合制造，是从设计，制造，封装测试到销售都有自行完成的半导体厂商。这种运行模式在产业链的各个关节有很强的协同作用，有利于新技术的研发，推出新半导体技术来保持企业优势，早期大多数 IC 厂商都采用这种模式。但由于 IDM 厂商规模庞大，需要大量资金投入生产设备和人力，运营管理费用较高且投资回报率较低，目前仅有极少数半导体厂商使用 IDM 的运作模式，代表厂商大多具有强大的实力和技术优势，例如三星、英特尔、SK 海力士、美光等。

2、Fabless

Fabless 是指 Fabrication（制造）和 Less（无）的组合，指只负责芯片或算法的设计和销售，而将生产、测试、封装等制造环节外包。这种运营模式属于相对轻资产，降低了行业入门门槛，利于公司专注于研发，企业主要支出为研发和人力，转型也相对容易，但由于缺少了制造环节，需要与下游的代工厂建立设计和制造方面的协同作用和良好的合作关系。代表厂商有高通、博通、英伟达、华为海思、兆易创新等。

3、Foundry

Foundry 指不负责芯片设计，只负责晶圆制造，同时为多家 IC 设计公司提供代工服务的公司。半导体制造对生产设备要求极高，在设备支出方面占到了 80%左右，维持生产线正常高效运行费用也较高，需要在工艺进程方面保持领先优势。早期，由于设备要求的行业壁垒将许多初创半导体公司拒之门外，台积电首创了这种只进行代工的半导体运营模式，帮助众多 IC 设计厂商突破制造壁垒，加速了整个半导体行业的进程。Foundry 厂商专注制造，在相关工艺进程领先的情况下，对上游 IC 设计厂商的议价能力较强且常出现“供不应求”的局面；由于不负责设计，不许需要承担设计缺陷的风险。台积电在 Foundry 模式下一枝独秀，此外还格罗方德、中芯国际、联电等。

图表 10 2020 年第一季度全球前十半导体厂商（单位：百万美元）

1Q20	1Q19	厂商	国家和地区	运营模式	1Q20Semi 营收	1Q20/1Q19 变化幅度
1	1	英特尔	美国	IDM	19508	23%
2	2	三星电子	南韩	IDM	14797	15%
3	3	台积电	台湾	Foundry	10319	45%
4	4	SK 海力士	南韩	IDM	6039	0%
5	5	美光	美国	IDM	4795	-12%
6	6	博通	美国	Fabless	4110	-2%
7	7	高通	美国	Fabless	4050	8%
8	8	德州仪器	美国	IDM	3164	-7%
9	11	英伟达	美国	Fabless	3035	37%
10	15	海思	中国	Fabless	2670	54%
		前十总计			72487	16%

资料来源：IC Insights，华安证券研究所

3.1 先进工艺与成熟工艺共舞的时代

无论是 IDM 或者 Foundry 模式，半导体制程都是制造环节最为关键的工艺技术。半导体制程是指集成电路产业晶圆制造中的工艺节点，是用来衡量集成电路工艺水平的单位。摩尔定律指出：当价格不变时，集成电路上可容纳的元器件的数目，约每隔 18-24 个月便会增加一倍，性能也将提升一倍，或价格下降一半。根据摩尔定律，制程节点会以约 0.7 倍逼近物理极限。目前已经量产的主流半导体制程工艺是 7nm，预计 2020 年 5nm 也将量产。从目前制程工艺的发展来看，28nm 是先进工艺和成熟工艺的临界点，28nm 以上的工艺被称为成熟工艺。

图表 11 主流半导体厂商制程工艺发展进程

厂商	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
英特尔		14nm					10nm			
三星	28nm	20nm			10nm	7nm		5nm	3nm	
台积电		20nm	16nm		10nm	7nm		5nm		3nm
罗格方德	28nm	20nm			10nm					
联电		28nm			14nm					
中芯国际			28nm				14nm			
华润微电子					0.18um		90nm			
华虹半导体	0.11um				90nm		28nm			

资料来源：华安证券研究所整理

根据摩尔定律，半导体性价比的不断提升是技术发展的核心意义，20nm 以下制程成本升高，但边际性能逐渐下降。据 Gartner 统计，28nm 制程工艺设计平均成本约为 3000 万美元，16nm /14nm 平均 IC 设计成本约为 8000 万美元，而设计 7nm 芯片则高达 2.71 亿美元，先进制程高昂的成本反映在其售价上，这使得只有少部分定位较高的下游产品才采用这一技术。根据不同的应用需求，先进的 10nm、7nm 制程的芯片应用在智能手机、私人计算机、服务器等高价值智能终端；而较为成熟的 28nm 及以上的芯片常应用在蓝牙设备、机顶盒、路由器、汽车电子、可穿戴设备等领域。

图表 12 不同半导体制程工艺产品应用

尺寸	制程	半导体产品
12 英寸先进制程	7nm	高端智能手机处理器；高性能计算(个人电脑、服务器 CPU、矿机)
	10nm	高端智能手机处理器；高性能计算(个人电脑、服务器、矿机)
	16 /14nm	高端显卡；智能手机处理器；个人电脑 CPU；矿机芯片；FPGA 芯片等
	20nm -22nm	存储（DRAM、NAND、Flash）；低端智能手机处理器；个人电脑 CPU；FPGA 芯片；矿机芯片；数字电视、机顶盒处理器；移动端影像处理器
12 英寸成熟制程	28nm -32nm	WiFi 蓝牙芯片；音效处理芯片；存储芯片；FPGA 芯片；ASIC 芯片；数字电视、机顶盒、低电压、低功耗物联网芯片等
	45nm -65nm	DSP 处理器；影像传感器（CIS）；射频芯片；WiFi、蓝牙、GPS、NFC、ZigBee 等芯片；传感器中枢；非易失性存储
	65nm -90nm	物联网 MCU 芯片、射频芯片、功率器件等
8 英寸	90nm-0.13μm	物联网 MCU 芯片；汽车 MCU 芯片；射频芯片；基站通讯设备 DSP、FPGA、功率器件等
	0.13μm -0.15μm	指纹识别芯片、影像传感器、通信 MCU、电源管理芯片、功率器件、液晶

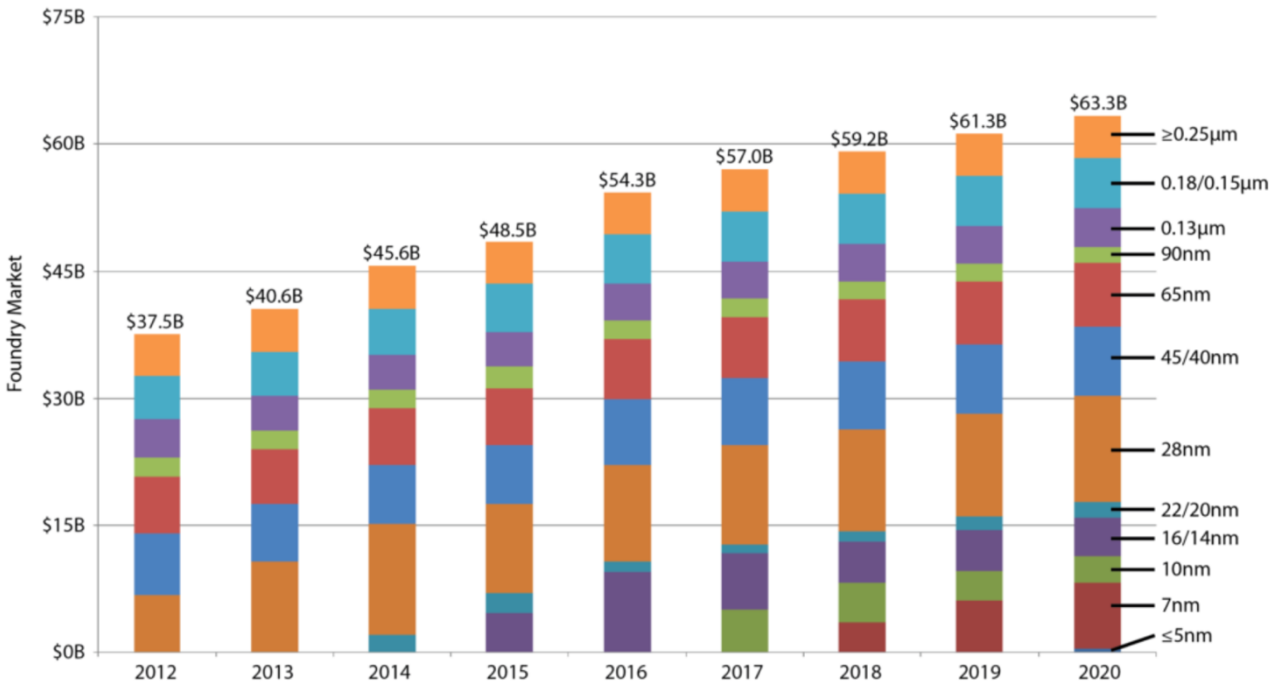
		驱动 IC、传感器芯片等
	0.18μm -0.25μm	影像传感器、嵌入式非易失性存储芯片（银行卡、SIM 卡、身份证等）
6 英寸	0.35μm -0.5μm	MOSFET 功率器件、汽车用 IGBT 等
	0.5μm -1.2μm	MOSFET 功率器件、IGBT、MEMS、二极管等

资料来源：半导体行业观察，华安证券研究所

从成本和良率来看，28nm 制程优势明显，除台积电外的各大厂商的主要营收均来自于 28nm 制程左右的芯片。从市场规模来看，28nm 以上的成熟制程占据了 50%以上的市场，虽然随着需求和技术提升，28nm 以上制程芯片的市场占比逐年下降，且高端市场会被先进的 7nm、10nm、14nm 工艺不断渗透，但 28nm 制程以上的芯片凭借其高性价比并不会退出市场，仍具有很长的生命周期。

8 英寸 90nm 制程以上的成熟工艺主要应用在存储器、CIS、指纹识别芯片、MCU 等产品，市场规模相当稳定，近年来一直占比 25%左右。由于这一制程的新设备供应量极少且不具备规模效应，市场上主要制造手段是购买二手设备进行翻新。2020 年 6 月 22 日，国家大基金新增投资盛吉盛半导体科技有限公司。盛吉盛主要从事二手半导体设备及配件的翻新、改造，并提供半导体制造相关的备件和技术服务，以及持续改善计划。大基金这一投资动作说明了成熟工艺并没有消亡，仍旧活力充沛。

图表 13 代工厂制程工艺市场规模及预测



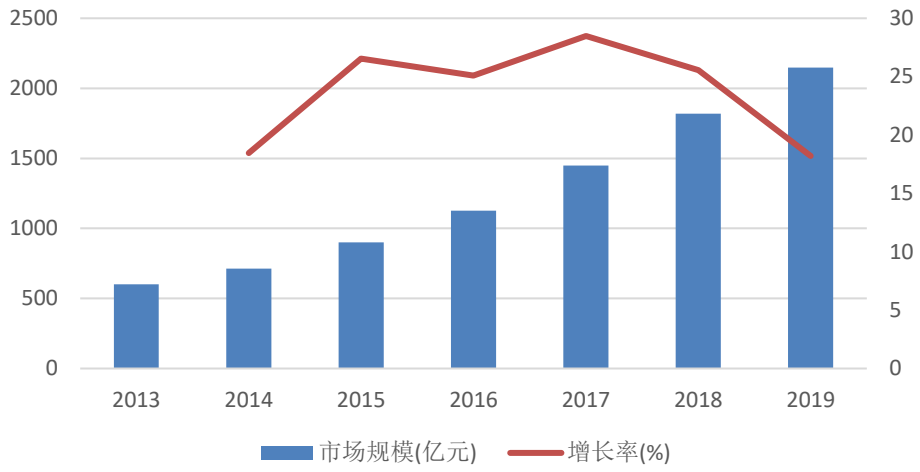
资料来源：Mentor，华安证券研究所

3.2 国内代工需求旺盛，先进工艺稳步推进

中国本土半导体行业从设备-设计-制造-封测全产业链都起步较晚，落后于世界先

进水平，近年来在市场需求、资本推动、国家政策支持等诸多力量作用下，我国半导体行业快速发展，持续向好。据 CSIA 统计公布：2019 年中国集成电路晶圆制造业销售收入为 2149.1 亿元，同比增长 18.20%，占总值的 28.40%；

图表 14　2013-2019 年中国晶圆制造市场规模及增长率



资料来源：CSIA、华安证券研究所

不断增长的市场规模背后是旺盛的国内需求。我国半导体市场规模长年占全球市场 1/3 左右，有非常旺盛的需求。5G、物联网、人工智能、虚拟现实、云计算等新应用领域的不断涌现，支撑这些新兴市场的中国本土半导体行业有望迎来突破外企垄断和成长发展的黄金时期，逐步在全球半导体市场的结构性调整中占据重要地位。在与美贸易摩擦、新冠疫情导致的去全球化等宏观环境不确定性增加的背景下，加速国产替代、实现半导体产业自主可控已上升到国家战略高度，中国半导体行业发展迎来了历史性的机遇。

晶圆制造行业，由于制程工艺进步迭代以及设备投入等壁垒，导致行业集中度逐渐提升，台积电更是一家独大，以 50%以上的市场份额几乎垄断了全球最先进工艺的客户订单。但旺盛的国内需求加之资本推动仍促进了中国本土晶圆制造厂商的工艺稳步推进，国内涌现出了中芯国际、华润微电子、华虹半导体等专业晶圆代工厂，虽然在先进制程工艺上还是落后于世界领先厂商，但在成熟制程工艺上已经实现量产。

图表 15 全球十大晶圆代工厂（单位：百万美元）

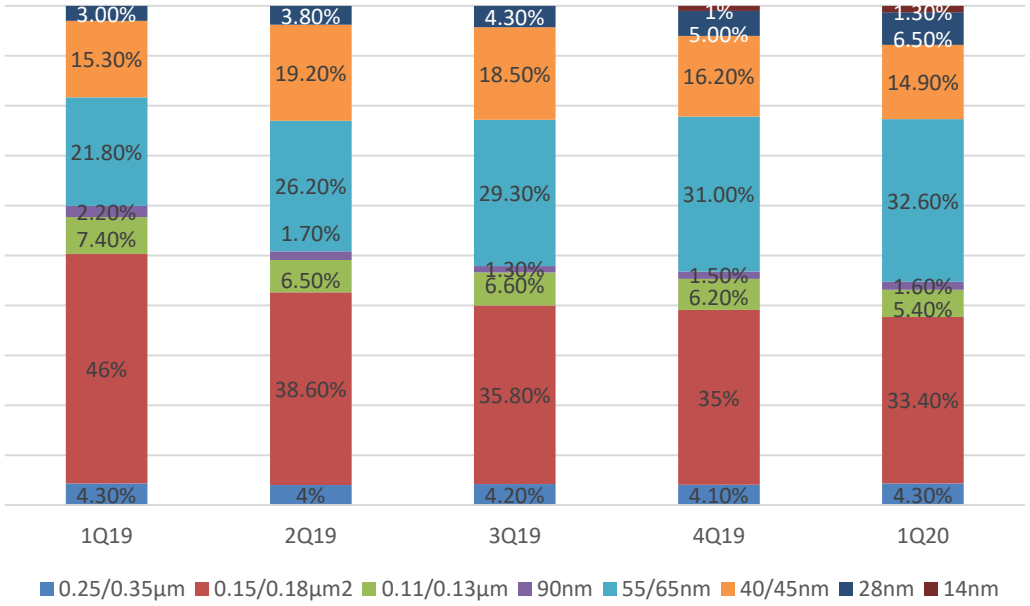
厂商	2019 年营收	2019 年占率	2018 年营收	2018 年占率
台积电	34599	55.5%	34199	54.2%
格罗方德	5380	8.6%	5451	8.9%
联电	4792	7.7%	5022	8.3%
三星	4340	7.0%	4840	7.5%
中芯国际	3116	5.0%	3360	5.2%
高塔半导体	1234	2.0%	1304	2.3%
力积电	994	1.6%	1149	1.8%
华虹半导体	933	1.5%	931	1.6%

世界先进	916	1.5%	962	1.4%
上海华力微电子	681	1.1%	674	1.4%

资料来源：Gartner，华安证券研究所

以中芯国际为例，中芯国际成功开发了 0.35um 至 14nm 的多种制程节点，应用于不同工艺平台，具备逻辑电路、电源/模拟、高压驱动、嵌入式非挥发性存储、非易失性存储、混合信号/射频、图像传感器等多个工艺平台的量产能力，可为客户提供通讯产品、消费品、汽车、工业、计算机等不同领域的集成电路晶圆代工及配套服务。从制程上来看，中芯国际 90%以上的收入来自于成熟制程工艺，但先进制程工艺的营业收入占比在持续增长，在 2019 年第四季度公司开始量产 14nm 芯片，并取得了该制程芯片的首次营业收入。根据 IC Insights 报告，中芯国际在 Foundry 行业企业中居全球第四位。

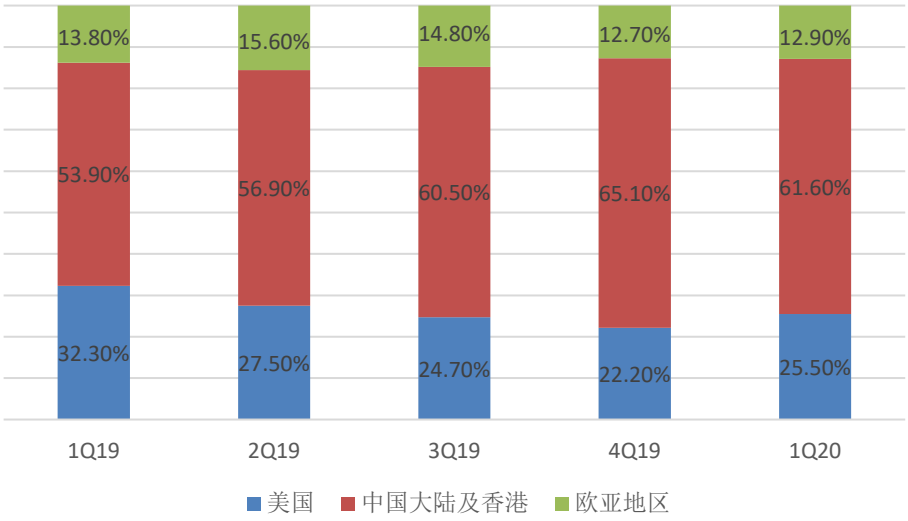
图表 16 中芯国际收入分类（按制程）



资料来源：中芯国际官网、华安证券研究所

从地理位置来看，中芯国际营业收入主要集中在中国大陆及香港地区，并且比例呈现逐渐上升态势;受中美贸易摩擦影响,在美国及欧亚大陆地区收入比例逐渐减少。中芯国际作为中国 Foundry 龙头，在供应链上注重国产化的推动，并且与国内先进的无晶圆厂设计公司深度合作，推动半导体国产替代进程。

图表 17 中芯国际收入分类（按地理）



资料来源：中芯国际官网、华安证券研究所

根据中芯国际 2020 年第一季度报，中芯国际各大工厂稳定运行，出货量稳中有升。

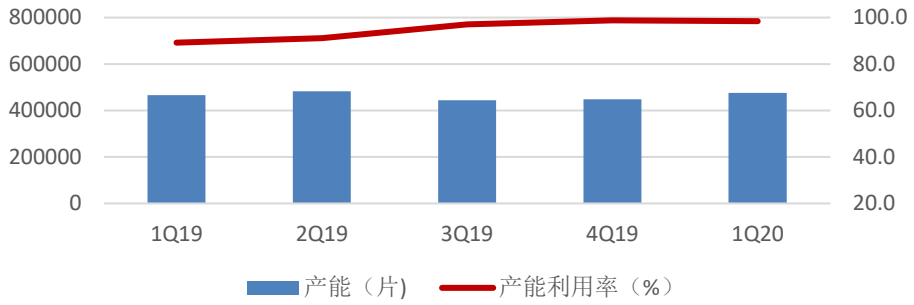
图表 18 中芯国际工厂出货量（单位：片）

工厂	1Q19	2Q19	3Q19	4Q19	1Q20
上海 200mm 工厂	112000	115000	112000	115000	115000
上海 300mm 工厂	10000	8000	8000	2000	2000
北京 300mm 工厂	47000	50000	50000	52000	52000
天津 200mm 工厂	58000	57000	58000	58000	63000
深圳 200mm 工厂	45000	50000	52000	55000	55000
深圳 300mm 工厂	3000	3000	3000	-	-
北京 300mm 工厂（控股）	33000	36000	37600	41000	50000
深圳 300mm 工厂（控股）	-	-	-	3000	4000
阿韦扎诺 200mm 工厂（控股）	42325	42325	-	-	-
月产能（8 英寸晶圆）	466575	482575	443850	448500	476000
晶圆出货量	1089502	1284451	1315443	1339400	1406714

资料来源：中芯国际官网，华安证券研究所

其中成熟工艺 8 英寸晶圆产能稳定在 45 万片上下浮动，该产线自 19 年第一季度开始利用率从 89.2%上升到 20 年第一季度的 98.5%，实现了近 10%的利用率提升。

图表 19 中芯国际 8 英寸晶圆产能及产能利用率



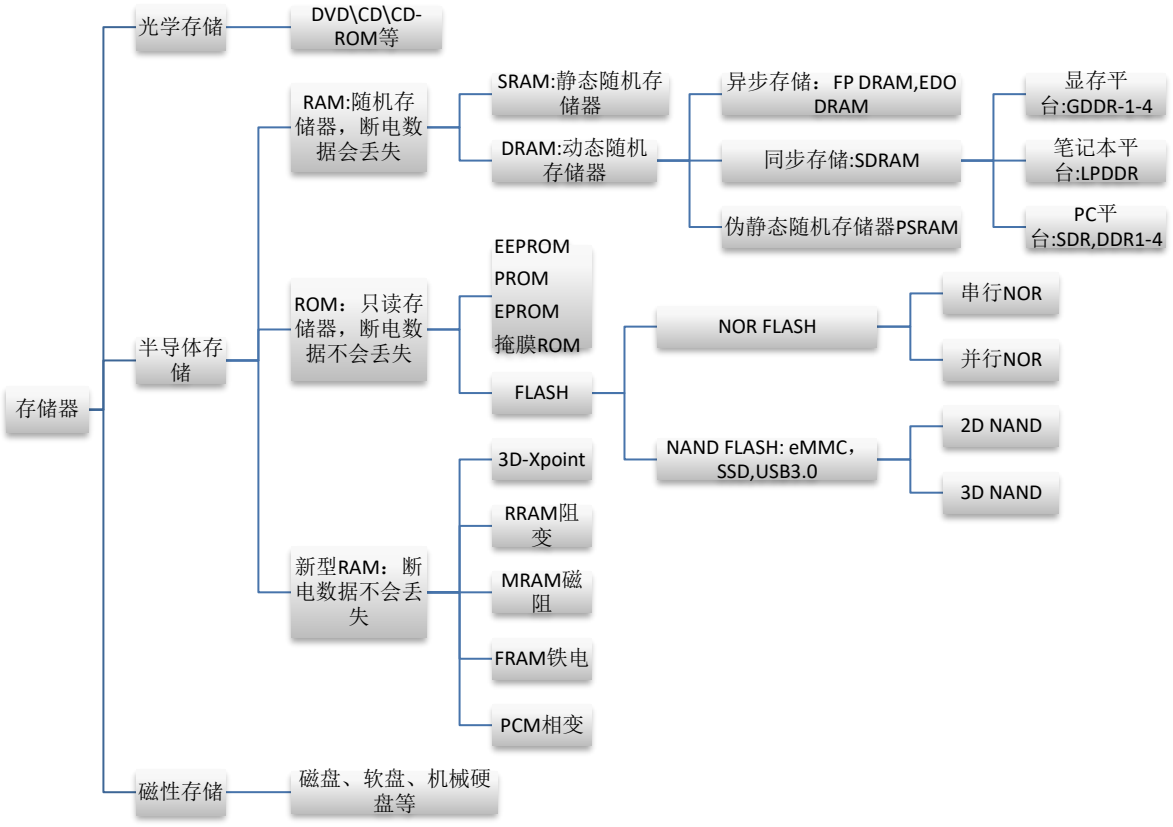
资料来源：中芯国际官网、华安证券研究所

3.3 长鑫晶合闪耀安徽

3.3.1 国内 DRAM 领军者合肥长鑫

安徽省 IDM 龙头—合肥长鑫主要业务为存储器分支下的 DRAM。按照存储原理，存储器可以分为光学存储、磁性存储、半导体存储三大类。光学存储主要包括 DVD、CD 等；磁性存储包括磁盘、软盘、机械硬盘（HDD）等。光学和磁性存储体积过大，读写速度较慢；半导体存储器读写速度非常快，体积小，容量大功耗低，价格也因为技术成熟不断下降。基于上述原因，三类存储器在应用层面有所区分，随着科技的发展，半导体存储器逐渐成为主流产品。

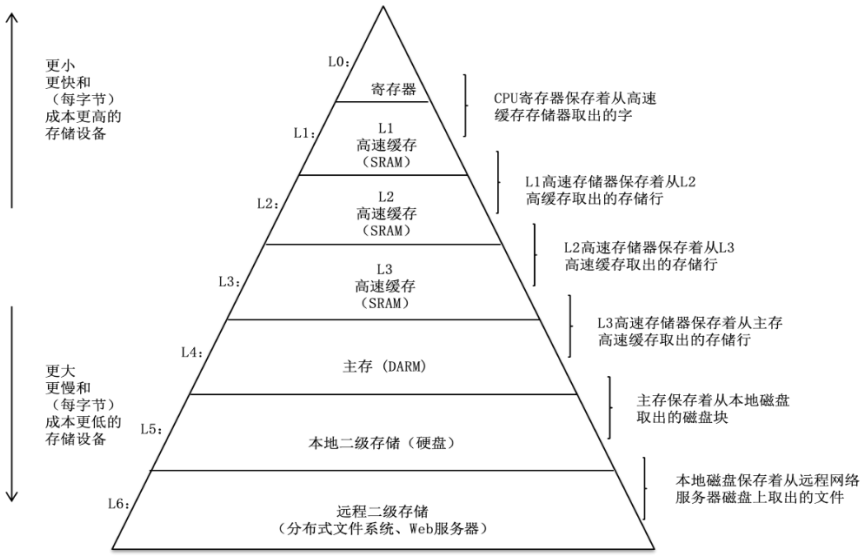
图表 20 存储器产品分类



资料来源：华安证券研究所整理

存储器按照技术难度从高到低，成本从高到低、性能从高到低、容量从小到大呈金字塔结构。最上层的 CPU 寄存器对数据读写速度要求极高，技术难度也极高，属于 CPU 内部结构。L1、L2、L3 是一个或者多个中小型基于 SRAM 的高速缓存存储器，这部分用作对数据进行临时缓存降低 CPU 负担，对数据读写要求和技术难度也较高，但由于对容量和存储时间要求低。L4 是基于 DRAM 的动态内存，作为 CPU 运行程序的存储空间，读写次数多，容量要求较大，多用于 PC 和手机的应用内存。L5 是外部存储，如 SSD、HDD、U 盘、硬盘、光盘等，对容量和低成本考虑较多。L6 是远程服务器上的磁盘，需要用网络来访问。

图表 21 存储器层级结构



资料来源：电子发烧友、华安证券研究所

半导体存储器根据失去电源后是否保存数据，分为易失性存储器与非易失性存储器。易失性存储器也叫作随机存储器 (Random Access Memory，简写 RAM)，通电情况下存储数据，断电后数据自动丢失，作用是临时存储数据，用于正在执行的程序数据存储；非易失性存储器也叫只读存储器(Read Only Memory，简写 ROM)，只读存储器在断电情况下数据也不会丢失，主要作用是长期存储数据。

图表 22 半导体存储器产品简介

分类	存储产品	简介
ROM：只读存储器，断电后数据不会丢失	ROM	Read only memory,即只读存储器，数据存入无法修改与删除,常用于系统。
	PROM	可编程只读存储器，只能永久写入一次数据，写错就报废。目前用处非常少。
	EPROM	可擦除可编程只读存储器，高电压写入数据，紫外线下清空，弥补 ROM 不足。
	EEPROM	电子式可擦除可编程只读存储器，写入与擦除都是电压下进行，弥补了 EPROM 的容易曝光缺失数据的不足。
	Flash	全名叫 Flash EEPROM Memory,具备 ROM 与 RAM 的优势，可以用特定的程序修改数据，快速的读取数据，写入很慢。
	NorFlash	操作以 bit 为单位，bit 单元是并联的，适用数据量较小的场合。
	NandFlash	以数据块为单位进行读取，bit 单元是串联的，适用于数据量大 ROM。

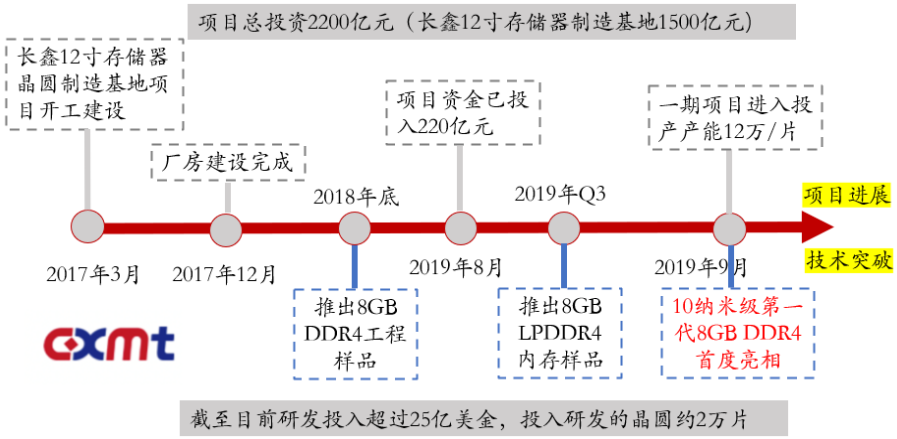
RAM：随机存储器，断电丢失数据	RAM	Random access memory,随机存储器。可以随时读取与存储，速度很快。数据的临时存储器，断电后数据清零。
	SRAM	Static RAM,存储器只要通电，数据保持恒定，可以随机读取与存入。
	DRAM	Dynamic RAM,每隔一段时间，存储器会自动充电一次，内部数据会更新。
新型 RAM：下一代技术变革	3D-Xpoint	英特尔与美光研发中，基于电阻基础的存储技术，性能远超当前存储器。
	RRAM	阻变式存储器，施加金属氧化物电压不同，电阻变化不用，控制电流流向。
	MRAM	磁性随机存储器，用电流磁场进行编制，不涉及电子穿越芯片材料，可以无限次读写，不对芯片造成损伤。
	FRAM	利用铁电效应实现数据存储，依靠电场实现晶体原子的运动，不受磁场干扰
	PCRAM	利用硫系化合物在电流热作用下实现结晶与非结晶状态，从而改变电阻。

资料来源：华安证券研究所整理

合肥长鑫主营业务是 Dynamic RAM，主要特点是每隔一段时间，存储器会自动充电一次，内部数据会更新，主要应用场景是内存芯片。国产 DRAM 领导者纵观安徽芯片产业发展历程，可以浓缩到合肥长鑫的成长史中。在《安徽省人民政府办公厅关于印发安徽省半导体产业发展规划（2018—2021 年）的通知》中，合肥长鑫的存储芯片先进技术发展被列为《通知》中重点任务，由此可见，合肥长鑫在安徽省整个半导体产业的重要战略位置。安徽省的芯片高端制造行业形成了合肥长鑫为中心，积极向下游周边半导体产业链扩展的新局面。因此，安徽省对合肥长鑫的强势龙头企业的扶持，可以成为整个安徽芯片产业发展历程的缩影。

政策、财政、土地全方位扶持推进合肥长鑫发展进程。安徽省通过发布政策、投入资金、建立产业园三方面举措，为合肥长鑫发展道路扫清部分障碍。首先，政策上确立合肥长鑫的重要战略位置，写入政策报告，树立安徽省半导体产业龙头的品牌形象；其次，财政支持上，开放多个申报通道，支持合肥长鑫资金扶持申请，其中长鑫 12 寸存储晶圆制造基地项目总投资 534 亿，合肥长鑫集成电路制造基地项目总投资超过 2200 亿元；土地方面，政府在投资项目中建立大面积产业园，目前合肥长鑫集成电路制造基地项目位于合肥空港经济示范区，占地面积约 15.2 平方公里。

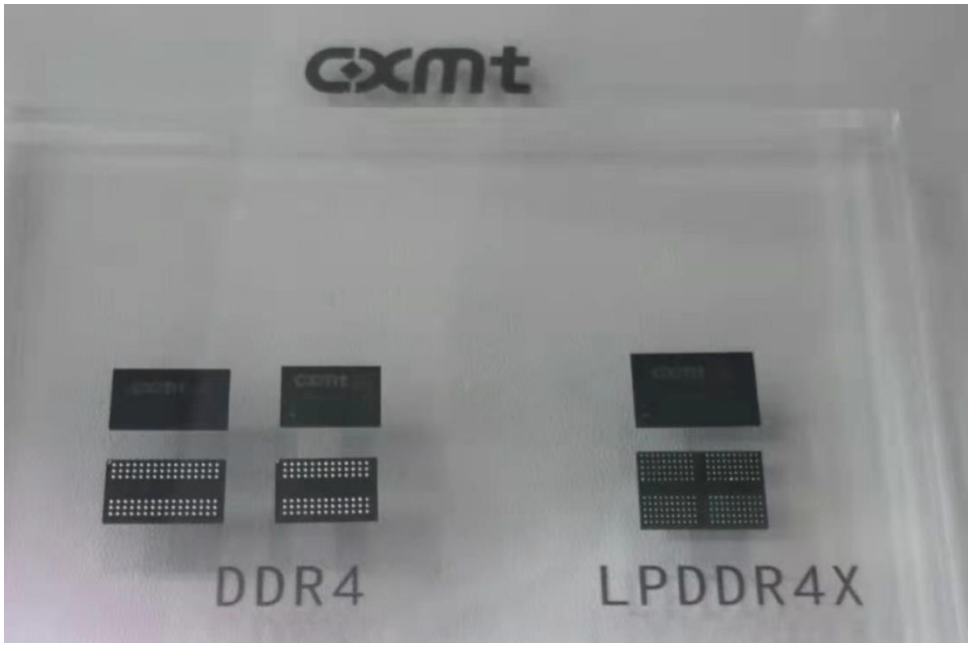
图表 23 合肥长鑫发展历程



资料来源：合肥长鑫官网、华安证券研究所

多举扶持下，国产替代曙光初现：10 纳米级第一代 8Gb DDR4 的研发之路。DRAM 是存储器细分领域的一个重要分支，在存储器市场中可达到 58%的市场份额，同时也是合肥长鑫主要研究领域。在 DRAM 技术中分为 DDR、DDR2、DDR3、DDR4、DDR5，其中 DDR4 是当前国际市场的主流技术。合肥长鑫在经历了项目开工、资金进组等一系列准备工作之后，存储内存芯片自主制造项目开始进入自主研发阶段，经过了两年的日夜兼程，2019 年 9 月，10 纳米级第一代 8Gb DDR4 在世界制造业大会上首度亮相，一期设计产能每月 12 万片晶圆，实现了国内 DRAM 市场，从“0”到“1”的过程，从“无”到“有”的质变，打破了三星、海力士、美光寡头垄断局面，揭开了我国 DRAM 存储芯片国产替代的新篇章。

图表 24 合肥长鑫 DDR4 芯片图示



资料来源：雪球、华安证券研究所

图表 25 合肥长鑫和世界主流厂商 DRAM 进展演变

技术节点/厂商	合肥长鑫	南亚科	美光	SK 海力士	三星
30nm		2018			
20nm		2019	2017	2016	2016
1xnm	2019	2020	2018	2018	2017
1ynm	2021		2019	2019	2019
1znm			2021	2021	2020
1anm					2021

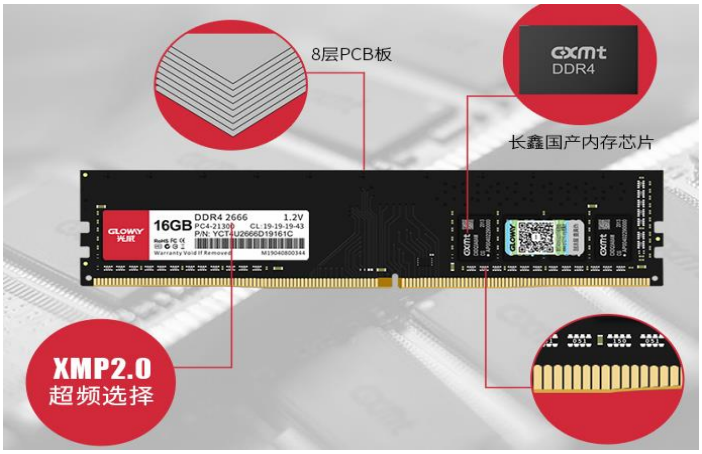
资料来源：华安证券研究所整理

目前合肥长鑫首颗国产 DDR4 内存芯片量产，DDR4 内存芯片是第四代双倍速率同步动态随机存储器。相较于上一代 DDR3 内存芯片，DDR4 内存芯片拥有更快的数据传输速率、更稳定的性能和更低的能耗。长鑫存储自主研发的 DDR4 内存芯片满足市场主流需求，可应用于 PC、笔记本电脑、服务器、消费电子类产品等领域。同时

LPDDR4X 内存芯片为第四代超低功耗双倍速率同步动态随机存储器，采用了 LVSTL 的低功耗接口及多项降低功耗的设计。在高速传输上,LPDDR4X 内存芯片相较于第三代有着更优越出色的低耗表现，服务于性能更高、功耗更低的移动设备。

2020 年合肥长鑫的内存颗粒通过了包括英特尔和 AMD 主流平台的单/双通道满载测试和兼容测试，筛选后的内存芯片还具有超频潜力。5 月江波龙嵌入式存储品牌 FORESEE 推出了 3 款国产化内存,分别为 DDR4 SODIMM 8GB、DDR4 UDIMM 8GB、DDR4 UDIMM 16GB，核心 DRAM 均采用长鑫存储的颗粒。此外，知名内存品牌威刚宣布将针对中国市场导入长鑫国产的高质量高效能存储颗粒。这标志着国产存储颗粒开始在进入国际市场，从质量和性能上与国际大厂竞争。

图表 26 合肥长鑫 DDR4 颗粒成品内存条

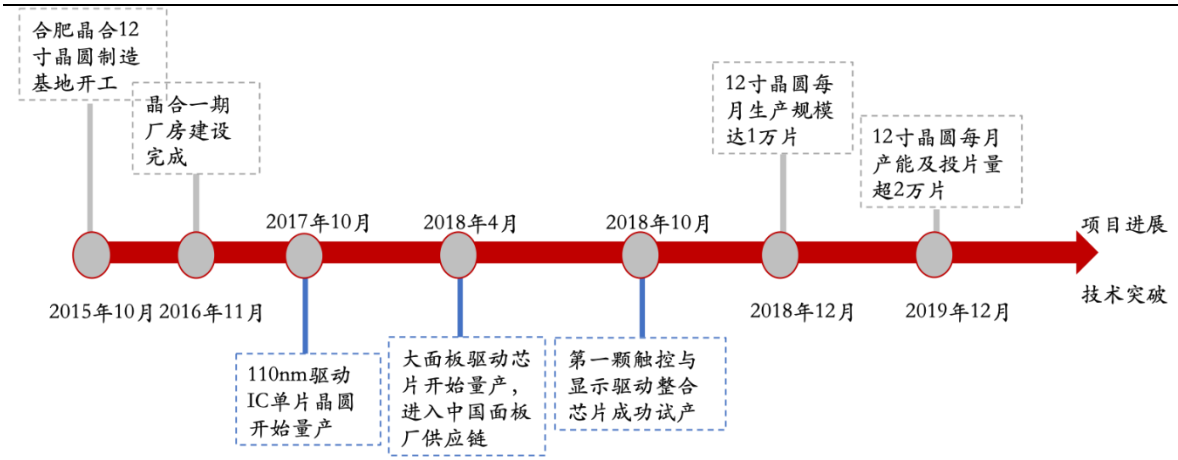


资料来源：京东、华安证券研究所

3.3.2 中国大陆前十晶圆代工厂晶合集成

合肥晶合集成电路有限公司是安徽半导体 Foundry 的一颗明珠。晶合集成成立于 2015 年 5 月，由合肥市建设投资控股（集团）有限公司与台湾力晶科技股份有限公司合资建设，专注于半导体晶圆生产代工。作为安徽省第一家 12 吋晶圆代工企业、首个超百亿级集成电路项目，得到了政府的大力支持。晶合计划在新站高新技术产业开发区综合保税区内建置 4 座 12 吋晶圆厂，与 2017 年正式量产到 2019 年 12 月，12 吋晶圆单月产能及投片量超过 2 万片，预计 2020 年年底实现月产能 3 万片。

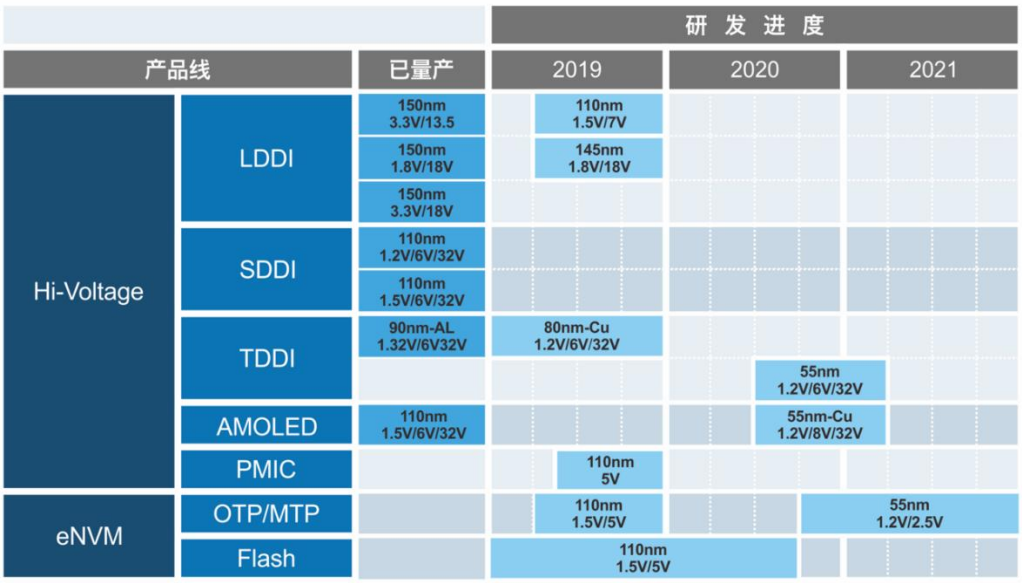
图表 27 晶合集成发展历程



资料来源：晶合集成官网、华安证券研究所

作为安徽省集成电路重点项目，晶合集成在 2015-2017 两年内完成了从项目破土动工到量产的迅速建设。公司主营业务制程是 12 英寸的集成电路晶圆代工，驱动芯片产能在全球液晶面板显示驱动芯片代工市场占有率达到 20%，在中国大陆地区市场占有率达到 85%。公司在 2017 年量产芯片时引进了北方华创的物理气相沉积系统；2019 年引进北方华创 SAQUA 系列 12 英寸单片清洗机；与北方华创共同开发了纳米喷雾功能，工艺颗粒去除率提升 97%以上；生产需要的部分原材料由安集科技提供。与国内半导体设备和材料厂商的深度合作，在一定程度上打破了国外先进厂商的垄断，同时也降低了晶合集成的生产成本，推动了本土产品参与市场竞争。

图表 28 晶合集成制程工艺进展



资料来源：晶合集成官网，华安证券研究所

晶合集成在 12 英寸芯片领域耕耘，目前产品覆盖 LDDI、SDDI、TDDI、AMOLED、PMIC、OTP/MTP、Flash，在 55nm-110nm 的制程上具有相对技术优势。2019 年晶合集成实现 5.31 亿的营业收入，同比增速 77%，凭借这一数据进入中国大陆晶圆代工厂营收排名前十。

图表 29 2019 年中国大陆晶圆代工厂营收排名（单位：百万元人民币）

2019 排名	2018 排名	公司	2018 年营收	2019 年营收	同比增长
1	1	中芯国际	23017.00	22018.00	-4.34%
2	2	华虹集团*	10700.00	11313.00	5.73%
3	6	台积电南京	1516.00	4092.00	169.92%
4	3	台积电中国	3873.00	3624.00	-6.43%
5	4	华润微电子**	3470.00	3192.00	-8.01%
6	5	和舰芯片	2260.00	2329.00	3.05%
7	8	联芯集成	1438.00	1916.00	33.24%
8	7	武汉新芯	1500.00	1400.00	-6.67%
9	9	积塔半导体***	1050.00	989.00	-5.81%
10	10	晶合集成	300.00	531.00	77.00%
		前十合计	49124.00	51404.00	4.64%

*华虹集团营收包括华虹宏力和华力微的营收
**华润微和武汉新芯都只计算代工营收
***积塔半导体包括先进半导体 ASMC 的营收

资料来源：芯思想研究院，华安证券研究所

2020 年 2 月，以色列芯片巨头 TowerJazz 公司与合肥签署框架协议，将建设一座 12 吋模拟芯片代工厂。根据多家半导体行业研究机构统计，TowerJazz 是全球排名前十的芯片代工企业，该公司在模拟芯片代工行业处于领军位置，其在射频和高性能模拟电路领域的技术可支持众多消费类、工业设施级和汽车电子应用的高速、低功耗产品。

目前，安徽合肥拥有已经投产的 DRAM 芯片自主制造厂商-长鑫存储，面板驱动芯片代工厂-晶合集成，和与 TowerJazz 计划建成的模拟芯片工厂将是合肥的第三座 12 英寸晶圆厂。存储、数字、模拟三种类型的芯片制造厂商齐聚安徽，安徽集成电路产业集群规模逐渐扩大。

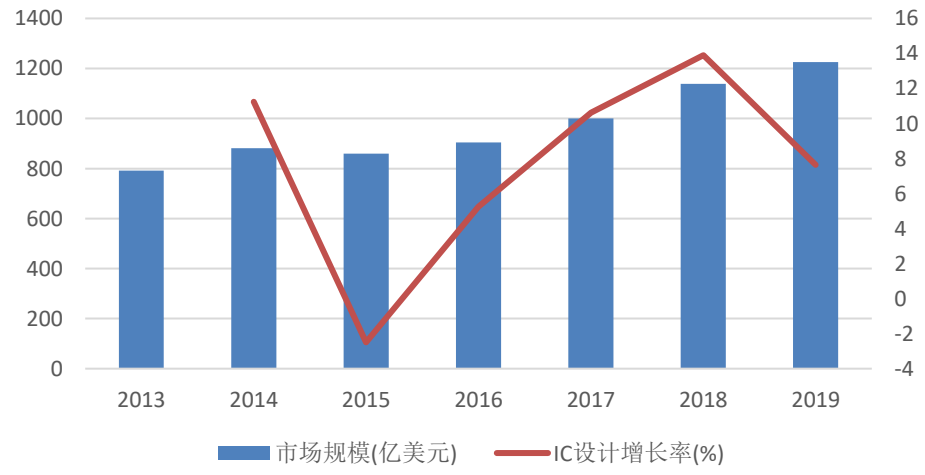
4 IC 设计冲破行业壁垒集中发力

4.1 新科技浪潮下的设计行业

在半导体产业发展早期，大多数厂商采用 IDM 运营模式，设计-制造-封测-销售全环节都掌握在自己手中，由于高昂的制造设备成本，半导体行业拥有极高的进入壁垒。随着台积电等 Foundry 厂商发展，在半导体行业的上游催生了更多的 IC 设计公司，IC 设计公司虽然没有制造能力，但通过订单和下游系统使拥有先进制造能力的 Foundry 工厂为其制造芯片，自己只掌握设计和销售环节，由于 IC 设计属于知识驱动行业，是产业链中附加值最高的环节，因此也能创造良好的利润。

回顾历史的大科技趋势，在经历了 2000 年开始的数字时代以及从 2010 年开始的互联时代后，世界已经开始逐步进入数据时代，与之而来的是在新科技浪潮下的 IC 设计公司的爆发。全球 IC 市场增长率逐渐上升，根据中商产业研究院的数据，在 2019 年全球 IC 设计市场规模将达到 1226 亿美元，并且保持持续上升的趋势。

图表 30 2013-2019 年全球 IC 设计市场规模及增长率



资料来源：中商产业研究院、华安证券研究所

纵观全球 IC 设计行业，2019 年按营业收入排名前十的公司中，没有中国大陆公司上榜，并且基本被美国公司占据。2018 年中国大陆的华为海思位列榜单第 5 名，但由于 2019 年中美贸易摩擦升级，在美国政府干预下，博通、高通、英特尔、赛灵思均与华为终止交易，导致华为海思跌出 2019 年榜单，并且美国本土 IC 设计公司营收大幅下降，英国戴洛阁半导体挤身前十。

图表 31 2019 年全球十大 IC 设计公司排名（单位：百万美元）

排名	公司	2019 年营收	2018 年营收	同比增长
1	博通	17246	18547	-7%
2	高通	14518	16370	-11%
3	英伟达	10125	11163	-9%
4	联发科	7962	7882	1%
5	超威	6731	6475	4%
6	赛灵思	3236	2868	13%
7	美满	2708	2823	-4%
8	联咏科技	2085	1813	15%
9	瑞昱半导体	1965	1518	29%
10	DIALOG	1421	1442	-1%
	前十总计	67997	70901	-4%

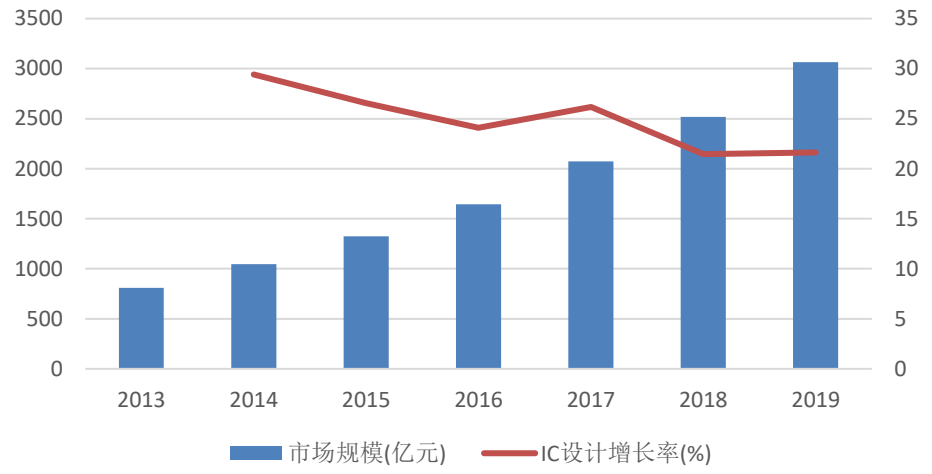
资料来源：TrendForce，华安证券研究所

IC 设计作为产业链的最上游，是产业附加值最高的环节，同时是半导体行业的基础，拥有极高的技术壁垒，需要大量的工程师资源投入才能产出。进入数据时代，下游应用需求不断促进上游设计行业，近年在以智能手机、物联网、5G、可穿戴设备、大数据、人工智能、医疗电子和安防电子等为主的新兴应用领域强劲需求的带动下，全球半导体产业恢复增长，催生了诸多新科技浪潮下的 IC 设计公司为下游应用服务。

4.2 国产替代快速推进，各细分赛道龙头浮现

中国作为全球最大的半导体市场，对集成电路产品的需求保持高速增长，在 IC 设计行业上，长年保持 20%以上的增长速度，根据 CSIA 的数据显示，2019 年中国 IC 设计市场规模达到 3064 亿元，同比增长 21.6%。在发展半导体行业的道路上，由于西方国家对先进设备和技术的封锁，我国半导体行业早期发展速度较为缓慢。近年来，中美贸易摩擦不断，“中兴”、“华为”两起商业事件，更将我国集成电路产业走向自主化，实现国产替代推上日程。

图表 32 2013-2019 年中国 IC 设计市场规模及增长率



资料来源：CSIA、华安证券研究所

我国 IC 设计行业涌现出一大批优秀的公司，部分龙头企业在高端芯片研发上与全球先进水平的差距在不断缩小。比如华为海思麒麟 980 芯片使用台积电 7nm 工艺，已经量产并在多款华为高端机型上装配；5G 基带芯片方面，海思巴龙 5000 和紫光展锐春藤 510 都表现出不俗的实力；紫光展锐在移动通信芯片、IoT 芯片、射频芯片等领域具有先进技术优势；北京豪威在图像传感器领域位列全球前三；汇顶科技作为光学指纹识别芯片龙头，拥有全球 75%以上的市场份额。但芯片种类纷繁复杂，在加上分立器件，我国仍旧落后于国际一流厂商。

图表 33 2017-2019 年国内十大设计公司当年营收规模（亿元）

当年规模排名	2019E	2018	2017
1	842.7	501.18	381.5
2	120	111	110.5
3	113	100	100
4	85	61.4	76
5	77	60.13	53.3
6	76	60	40.5
7	72.5	42.34	38.74
8	66	35	36
9	57.7	35	31.61
10	48	30	26
总计	1558	1036.15	893.15
增速	46.60%	17.59%	28.35%

资料来源：中国半导体行业协会，华安证券研究所

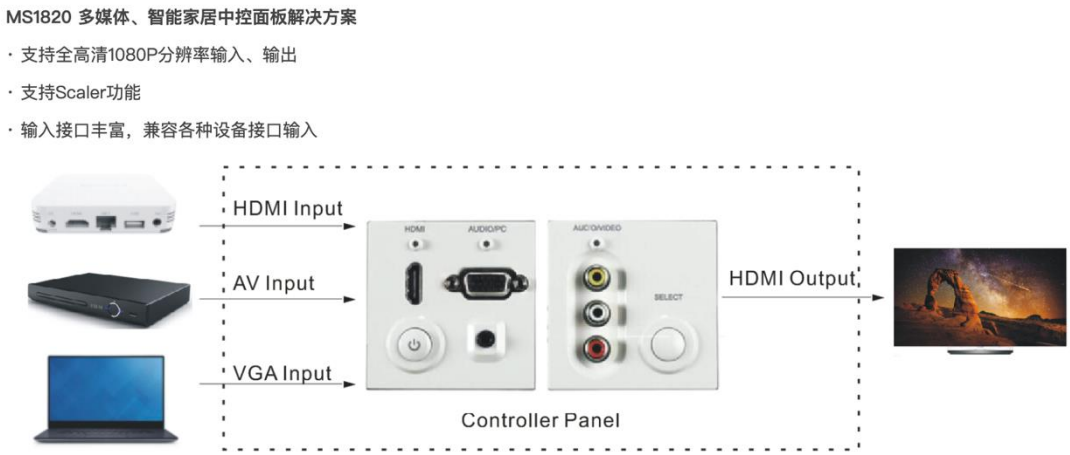
4.3 内生外延，设计行业导入安徽

2018 年 2 月，安徽印发《安徽省半导体产业发展规划(2018—2021 年)》。提出发展目标，到 2021 年，半导体产业规模力争达到 1000 亿元，半导体产业链相关企业达到

300 家，芯片设计、制造、封装和测试、装备和材料龙头企业各 2—3 家，计划将合肥打造成中国“IC 之都”。安徽半导体产业采用内生+外延发展模式，在内生方面，拥有宏晶科技、恒烁半导体等 IC 设计厂商。

宏晶科技专注于高清音视频信号处理芯片的研发和销售，并提供专业应用方案和技术服务，主要产品包括 MS18、MS92 系列为视频接口转换芯片，MS21 系列为模拟信号视频采集芯片，MS72 系列为 CVBS 信号转换芯片，MS80 系列为 8051MCU 芯片，MS93 为分配器芯片以及应用方案和技术服务，下游应用主要在新型平板、高铁、汽车、广电、医疗、多媒体、智能家居等领域。宏晶科技系统级的专业技术和芯片产品可以实现高性价比的系统设计，拥有完善的代理销售网络对全世界供应产品。2018 年公司实现营业收入 1.52 亿元，同比增长 33.80%；实现归母净利润 2691 万元，同比增长 57.46%。

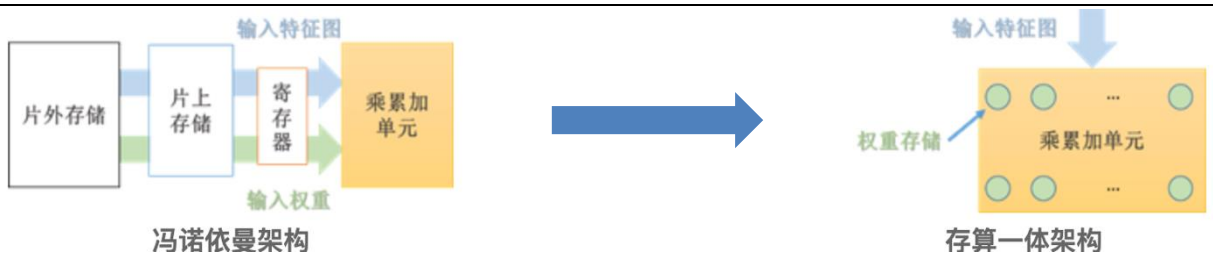
图表 34 宏晶科技 MS18 系列产品解决方案



资料来源：宏晶科技官网、华安证券研究所

合肥恒烁半导体有限公司与 2015 在合肥成立，致力于设计，研发和生产销售先进半导体闪存芯片以及嵌入式闪存器。主营业务为 SPI NOR Flash、MCU 和 AI 芯片。在 SPI NOR Flash 方面，恒烁半导体可提供具有通用 SPI 接口的 Flash 存储器，主要产品为 1.8V 工作电压的 ZB25LQ 系列和 3.0V 工作电压的 ZB25Q/ZB25D 系列，可供选择的容量大小分别为 4Mbit 到 256Mbit，以及 512Kbit 到 512Mbit；MCU 方面，公司 CX32L003 系列超低功耗、高性价比微控制器，基于武汉新芯公司 55 纳米超低功耗嵌入式闪存工艺平台，针对物联网、消费电子和工业等市场领域，具有宽电压范围、超低动态功耗、低待机电流、高集成度外设和高性价比等优势；AI 芯片方面，公司与中科大合作研发的基于 NOR Flash 的存算一体架构的 AI 芯片，通过 Flash 阵列的模拟计算来高度并行化完成矩阵计算，可以应用在深度学习算法等领域。

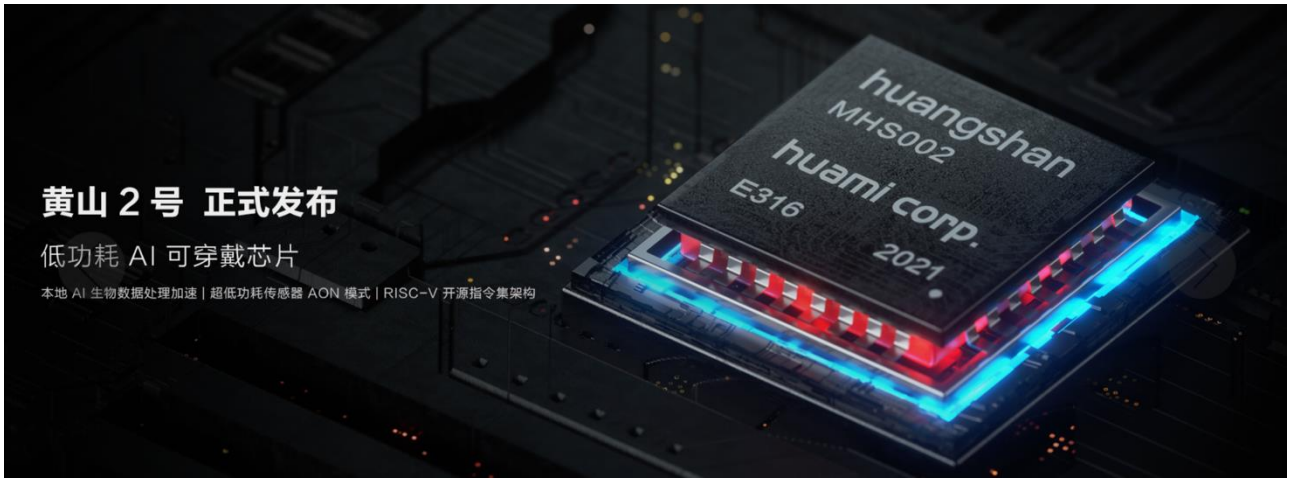
图表 35 恒烁半导体存算一体 AI 芯片原理



资料来源：恒烁半导体官网、华安证券研究所

华米科技在安徽合肥举办首届 AI 创新大会。在主题为“AI to Decode Future”的大会上，华米科技正式发布了新一代智能可穿戴芯片“黄山 2 号”、第二代 PPG生物追踪光学传感器 BioTracker™ 2 及一系列全新的健康大数据 AI 算法，除此之外，华米科技人工智能实验室将正式升级为人工智能研究院。 黄山 2 号基于被公认为是 IoT（物联网）时代最具潜力的 RISC-V 架构，具有高运算效率和低使用功耗两大优势，相比于在可穿戴设备中常见的 ARM Cortex-M4 架构处理器，整体运算效率提升了 40%左右。

图表 36 华米科技在合肥发布黄山 2 号



资料来源：宏晶科技官网、华安证券研究所

外延方面，合肥已经吸引了一批国内外知名半导体设计企业落地，例如国内领先的嵌入式 CPU 芯片及解决方案提供商北京君正在合肥拥有全资子公司合肥君正；亚洲最大世界排名第四的 IC 设计公司联发科在合肥拥有软硬件研发中心；此外合肥还拥有台湾宏芯科技的全资子公司合芯微电子。

图表 37 合肥部分知名外延半导体公司

公司	简介	主营业务
合肥君正	合肥君正科技有限公司为北京君正集成电路股份有限公司（简称北京君正）的 2014 年在合肥建立的全资子公司	高性能 Soc、 CPU 技术、VPU 技术、Image Processing、SoC 芯片设计、模拟芯片设计、智能视频技术
联发科技（合肥）有限公司	联发科技作为目前亚洲最大、世界排名第三的无晶圆芯片设计公司，早在 2003 年就在合肥建立了中国大陆地区的第一	DTV、BD Player、DVD Player、平板灯相关产品的芯片设计，软件开发及客户支持，并且支持 TD-LTE、

	家正式成立的分公司。	DTMB、AVS 等十余项中国标准
合芯微电子	为台湾宏芯科技股份有限公司于 2015 年 6 月全资设立的子公司	车载影音、可视对讲、监控安防、小家电等产品的显示应用芯片
合肥格易集成电路有限公司	北京兆易创新科技股份有限公司 2014 年在合肥设立的子公司	32 位微控制器产品设计和应用开发、闪存存储器产品设计、产品测试、研发和服务支持。依托母公司的产品设计研发平台，合肥格易正在全力拓展存储器及 MCU 业务

资料来源：华安证券研究所整理

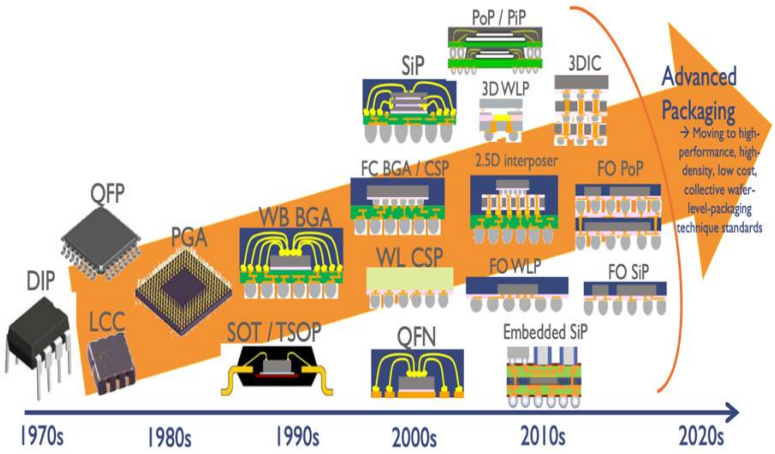
5 安徽封测立足储存面板需求

5.1 后摩尔时代，先进封装大势所趋

半导体封测是在晶圆设计、制造完成之后，对测试合格的晶圆进行封装检测得到独立芯片的过程。半导体封测是集成电路产业链中不可缺少的一部分，起到保护芯片免受损毁，与外部电路进行电气连接，实现芯片功能的作用。

半导体封测从 20 世纪 80 年代至今，封装技术不断进步，经历了插装式封测、表面贴片封装、面积阵列式封测和先进封装。芯片封装技术分为传统封装和先进封装。传统封装和先进封装的主要区别在于有无外延引脚。传统封装分为三个时期，第一时期是 20 世纪 80 年代以前的插孔式封装，主要类型有 SIP、DIP、LGA、PGA 等；第二时期是 20 世纪 80 年代中期的表面贴片封装，主要类型有 PLCC、SOP、PQFP 等，相较于上一时期，表面贴片封装技术的引线更细、更短，封装密度较大；第三时期是 20 世纪 90 年代的面积阵列时代，主要封装技术有 BGA、PQFN、MCM 以及封装标准芯片级封装（CSP），相较与前两个时期，完成从直型引脚、L 型引脚、J 型引脚到无引脚的转变，封装空间更小，芯片小型化趋势愈发明显。目前正处于第三时期，主流封装技术还是 BGA 等，部分先进厂商为了满足新的芯片需求，研发出先进封装技术，例如芯片倒装、WLP、TSV、SiP 等先进封装技术。

图表 38 半导体封装技术演变历史



资料来源：Yole，华安证券研究所

先进封装包括倒装芯片（Flip Chip）、硅通孔（TSV）、扇入（Fan-In）/扇出（Fan-Out）型晶圆级封装、2.5D/3D、系统级封装(SIP)等形式，相比于传统封装技术，芯片密度更高、功耗更低。

1、 倒装芯片（Flip Chip）

倒装芯片技术区别于以往的引线键合技术等，将芯片正面与封装基板相对，再利用打线技术将芯片与基板上的连结点连接。倒装芯片技术通过 Chip bumping 技术在芯片连结点长出凸点，芯片翻转后与基板直接连接，缩短了电气路径，减少了芯片面积，充分发挥芯片的工作性能

2、 硅通孔（TSV）

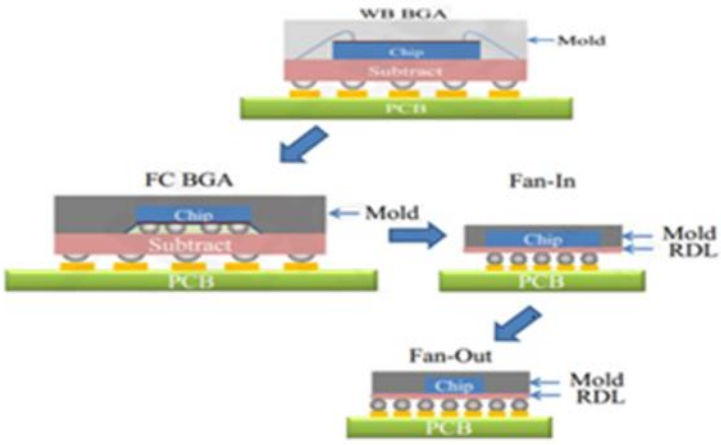
硅通孔（TSV）技术是在两个晶圆片之间通过穿透打孔，再注入铜等导电材料的一种垂直连接技术，芯片堆叠数量取决于工艺先进程度，主要用在存储器领域中。硅通孔技术多与其他封装技术联合使用，如 FC、WLP、2.5D/3D 封装等。TSV 技术能够以更低的成本有效提高系统的整合度与效能。

3、 晶圆级封装(WLP)

晶圆级封装不同芯片级封装（CSP），芯片级封装的裸片和芯片的面积比为 80%以下，而晶圆级封装完成后，独立芯片和面积的大小相当。晶圆级封装晶圆级封装有两种形式，分别是 Fan-in 和 Fan-out 封装。

扇入式（Fan-in）封装是一种标准的封装，是在大晶圆切割成小晶片（die）之前，在晶片上进行布线、封装操作，众多小晶片封装完成后再进行切片处理，得到的芯片面积无变化，封装尺寸做到了最小化。扇出式（Fan-out）封装的芯片面积稍大，是将大晶圆切片后放置在人工硅晶圆片上，然后操作步骤与扇入式封装相同。

图表 39 晶圆级封装



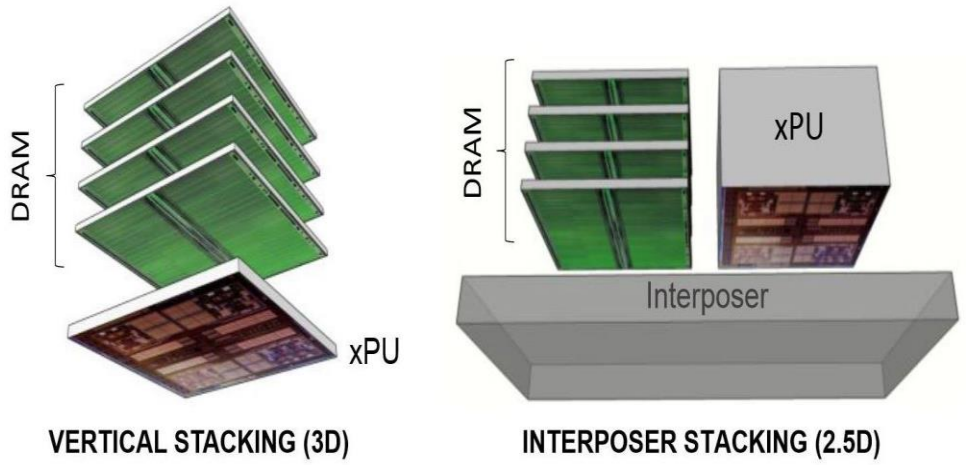
资料来源：拓璞产业研究院，华安证券研究所

4、2.5D/3D 先进封装集成

2.5D/3D 封装是三维层面的封装，将多个芯片进行堆叠封装，比如将存储器放在处理器上，或者将存储器放在存储器上。2.5D 封装技术是将不同芯片通过内插器将不同芯片进行电路连接，电路连接效率更高，速度更快。3D 封装技术将存储芯片堆叠在

逻辑芯片上，或者将逻辑芯片堆叠在逻辑芯片上。各芯片之间通过硅通孔技术向通孔中注铜连接不同芯片。通过多个芯片堆叠封装取代单芯片封装，与具有相同功能的多个芯片先比，可以极大地降低集成芯片的重量和大小。

图表 40 2.5D/3D 先进封装集成

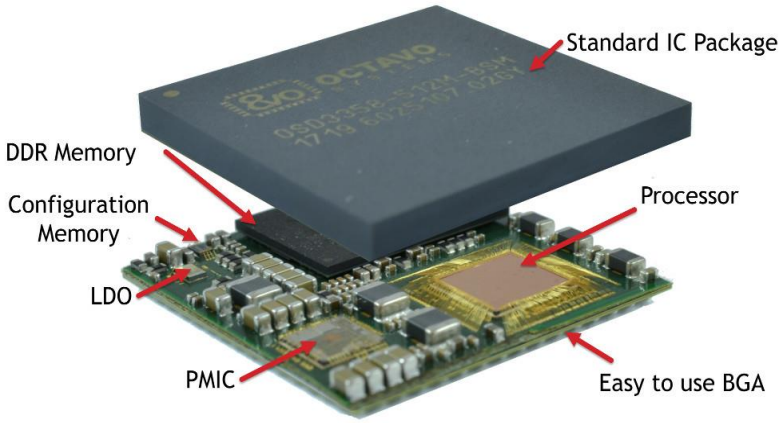


资料来源：拓璞产业研究院，华安证券研究所

5、系统级封装（SiP）

SiP 是封装领域工艺要求最复杂的新型封装技术，也是最高端的一种封装技术，将多种功能 IC（处理器、存储器等）和无源/有源器件封装在基板上，从而实现一个基本完整的功能。系统级封装采用多芯片并排或者堆叠方式进行封装，可以减少印制电路板的使用，缩小芯片的面积。

图表 41 系统级封装示意图



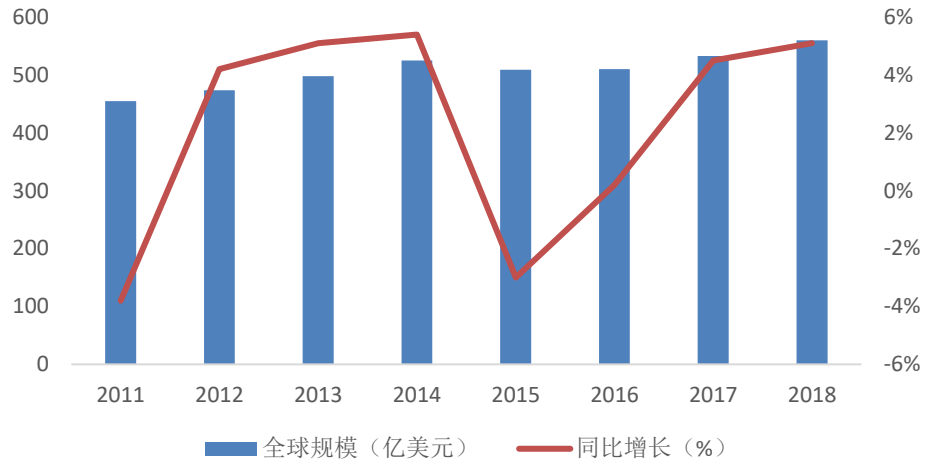
资料来源：Pinterest，华安证券研究所

半导体行业的发展遵循着摩尔定律，先进制程每两年更新一代，随着摩尔定律极限的逼近，工艺突破难度加大，各大厂商为追求低成本，高性能，将突破点聚焦在封测技术上，先进封测技术取代趋势显著。

全球半导体封测市场缓慢上升。根据 WSTS 统计数据，2018 年全球半导体封测规模达到 560 亿美元，占全球半导体市场 4688 亿美元的 11.95%，同比增长 5.10%。2011

年至 2018 年，全球半导体封测规模从 455 亿美元增长至 560 亿美元，年复合增长率为 3%，全球半导体封测市场小幅稳定上升。

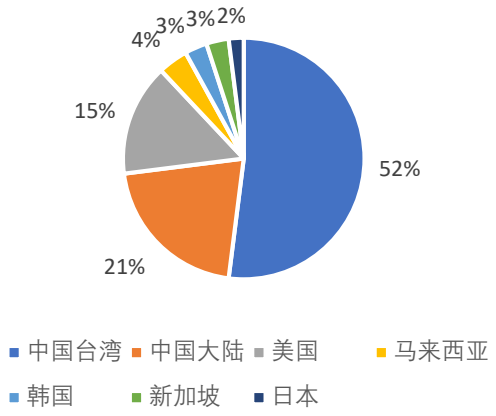
图表 42 全球半导体封测规模及增速



资料来源：中国产业信息网，华安证券研究所

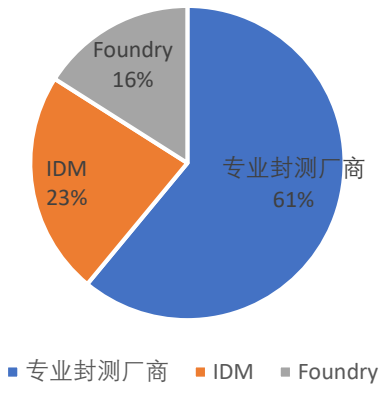
全球封测业市场主要集中在亚太、美国地区，经营模式超过半数是单一的封测厂商。根据 yole 数据，2018 年全球封测业市场规模达到 300 亿美元，先进封装厂商主要分布在中国台湾、中国大陆和美国，分布占比 52%、21%和 15%，其他地区合计占比 12%。2018 全球应用先进封装的晶圆生产厂商超过一半是纯封测模式，占比 61%，IDM 模式占比 23%，Foundry 模式占比 16%。

图表 43 全球封测市场地域分布



资料来源：Yole，华安证券研究所

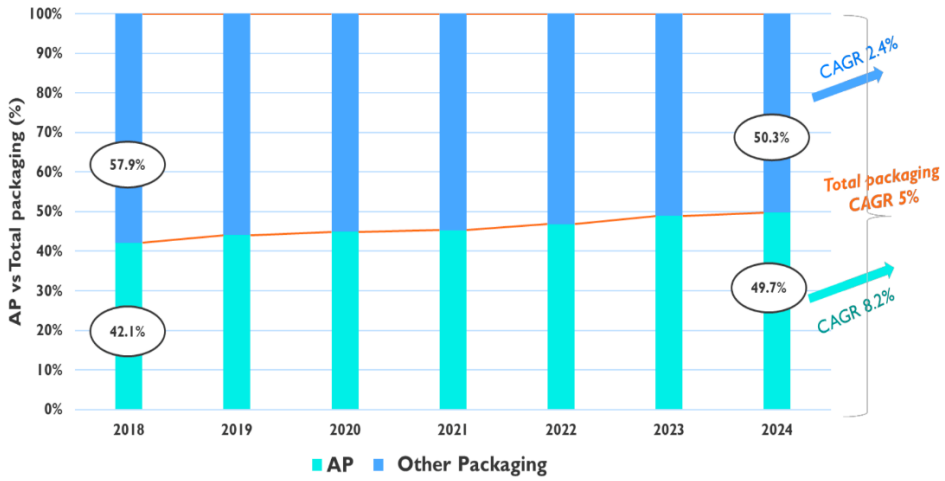
图表 44 全球先进封装厂商模式占比



资料来源：Yole，华安证券研究所

全球先进封装营收增速大于传统封装。根据 Yole 最新预测，从 2018-2024 年，全球半导体封装市场的营收将以 5%的复合年增长率增长，其中，传统封装市场的营收 CAGR 为 2.4%，而先进封装市场将以 8.2%的复合年增长率增长。

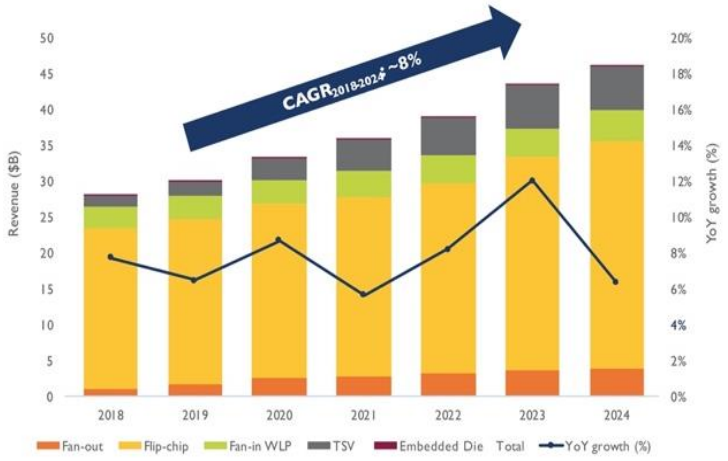
图表 45 先进封测增长趋势



资料来源：Yole，华安证券研究所

先进封装市场规模快速扩大，2018-2024 年复合增长率预计为 8.2%，到 2024 年将增长至 436 亿美元。其中，3D 硅通孔技术和扇出型封装是所有先进封装中增速最大的，CAGR 分别为 29%和 15%；而占据先进封装市场主要市场份额的倒装芯片（Flip-chip）封装，将以约 7%的 CAGR 增长。与此同时，扇入型晶圆级封装（Fan-in WLP）主要受到消费电子市场驱动，也将以 7%的复合年增长率增长。

图表 46 2014-2024 先进封装按不同平台收入划分

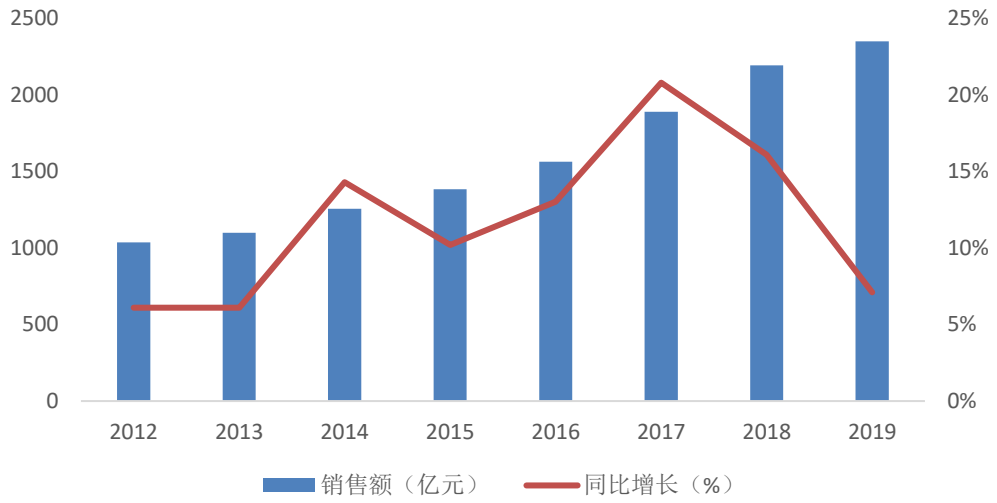


资料来源：Yole，华安证券研究所

5.2 国内封测稳定增长，进入全球规模前列

我国封测行业规模继续保持快速增长，近两年增速放缓。根据中国半导体协会数据，2019 年我国半导体封测市场达 2350 亿元，同比增长 7.10%。2012 年我国封测市场销售额为 1036 亿元，七年以来我国半导体封测市场年复合增速为 12.4%，增速保持较高水平。随着 5G 应用、AI、IoT 等新型领域发展，我国封测行业仍然有望保持高增长。

图表 47 我国封测行业年销售额及增速



资料来源：中国半导体协会，华安证券研究所

2019 年全球封测业前十市占率超过 80%，市场主要被中国台湾、中国大陆、美国占据。中国台湾日月光公司(不含矽品精密)营收达 380 亿元，居全球半导体封测行业第一名，市场占有率达 20.0%。美国安靠、中国长电科技分居二、三位，分别占 14.6%、11.3%。前十大封测厂商中，包含三家中国大陆公司，分别为长电科技、通富微电、华天科技。

图表 48 2019 年全球封测前十

排名	公司	地区	2019 市占率
1	日月光	中国台湾	20.0%
2	安靠	美国	14.6%
3	长电科技	中国大陆	11.3%
4	矽品精密	中国台湾	10.5%
5	力成科技	中国台湾	8.0%
6	通富微电	中国大陆	4.4%
7	华天科技	中国大陆	4.4%
8	京元电子	中国台湾	3.1%
9	联合科技	新加坡	2.6%
10	颀邦	中国台湾	2.55%
前十大合计			81.2%

资料来源：芯思想研究院，华安证券研究所

我国 A 股中有多家上市公司处于半导体封测领域，包括长电科技、华天科技、通富微电、晶方科技、环旭电子等典型公司，其中晶方科技、环旭电子在部分封装领域优势明显。国内封测前三厂商不断扩大规模，相继进行并购，长电科技并购星科金朋、华天科技并购 Unisem、通富微电并购 AMD 封测厂。

长电科技—全球第三封测厂商

长电科技是全球知名的集成电路封装测试企业。公司面向全球提供封装设计、产

品开发及认证，以及从芯片中测、封装到成品测试及出货的全套专业生产服务。公司生产、研发和销售网络已覆盖全球主要半导体市场。

长电科技在国家大基金大扶持下，上演“蛇吞象”，一举成为全球第三大封测厂商。作为国内封测技术最全的封测厂商，旗下八大控股子公司，星科金朋、长电韩国、长电先进主营高端业务，长电本部、全资厂、合资厂均从事中低端封测业务。长电科技封测技术覆盖全面，从 wire bonding、QFN 到 WLP、FCBGA、2.5D/3D。

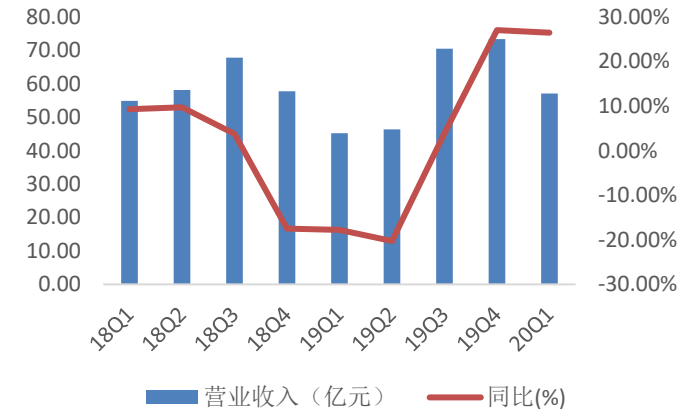
华天科技—全球第七封测厂商

华天科技主要从事半导体集成电路、MEMS 传感器、半导体元器件的封装测试业务。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。公司不断加强先进封装技术和产品的研发力度，加大研发投入，随着公司进一步加大技术创新力度，公司的技术竞争优势将不断提升。

华天科技成本控制高效，净利率继续超过国内同行。2019 年，华天科技净利润为 2.93 亿元，净利率为 3.61%；同期，长电科技净利润 0.97 亿元，净利率为 0.41%，通富微电净利润 0.37 亿元，净利率 0.45%。

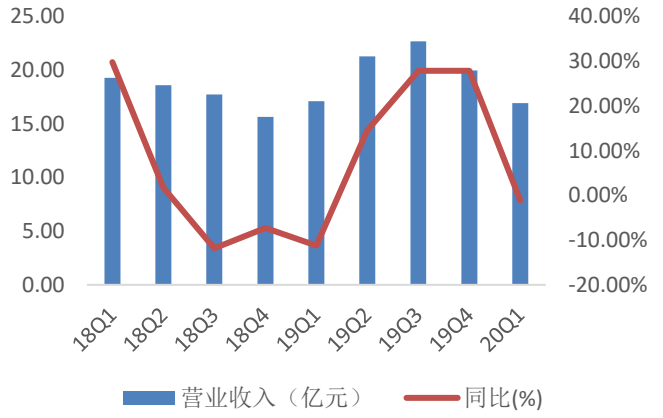
随着全球半导体行业的复苏和贸易战国产替代需求的增大，19 年三季度国内封测厂商业绩改善，增速增加。2019 年 7 月开始长电科技、华天科技两大国内封测厂商都处于高产能利用率状态。从长电科技、华天科技的季度营收数据能够发现，19 年三季度开始各大公司营收增长明显，产能利用率不断提升。

图表 49 长电科技营收及增速



资料来源：wind，华安证券研究所

图表 50 华天科技营收及增速



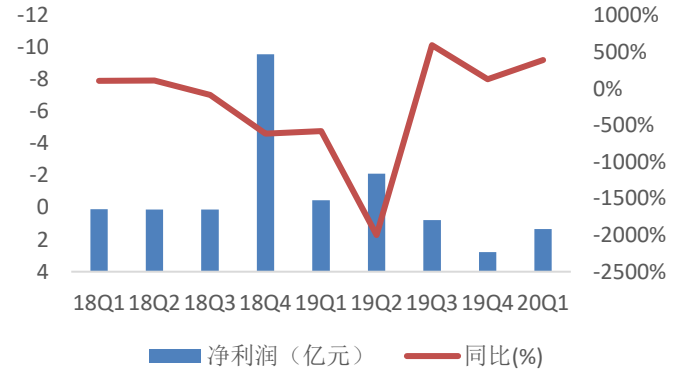
资料来源：wind，华安证券研究所

长电科技近三年毛利润分别为-0.22 亿元、-8.04 亿元、1.25 亿元，同比增速为 95.08%、-3572.81%、115.55%，净利润分别为 0.74 亿元、-9.27 亿元、0.97 亿元。2017 年以来全球半导体市场明显下滑，影响到整个封测行业的发展，同时得益于 2019 年第三季度市场回暖，公司实现扭亏为盈。

华天科技近三年毛利润分别为 6.29 亿元、4.89 亿元、3.56 亿元，同比增速为 52%、-22.31%、-27.11%，毛利润大幅下降；公司三年净利润分别为 5.47 亿元、4.29 亿元、2.93

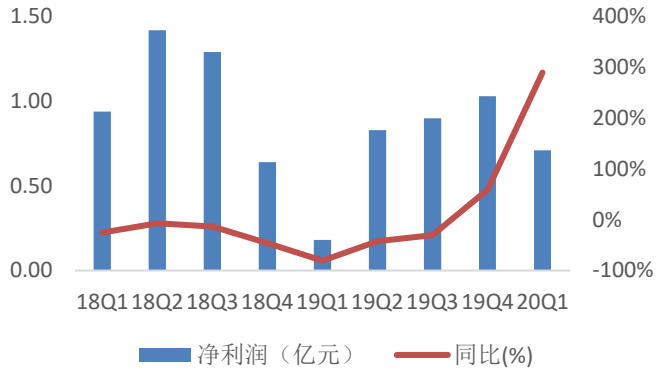
亿元。从两个公司的净利润能看出国内封测厂商的盈利能力逐渐改善，长电科技净利润从 19 年三季度开始扭亏为盈，四季度继续上升，2020 年一季度受疫情影响净利润有所下降，华天科技 2020 年一季度净利率环比大幅上升。

图表 51 长电科技净利润及增速



资料来源：wind，华安证券研究所

图表 52 华天科技净利润及增速



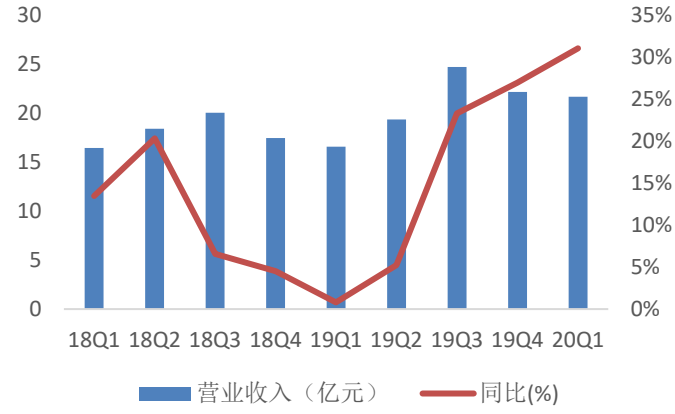
资料来源：wind，华安证券研究所

5.3 通富微电落户合肥，顺应上游需求

公司是由南通华达微电子有限公司和富士通(中国)有限公司共同投资、由中方控股的中外合资股份制企业，专业从事集成电路封装测试。公司目前的封装技术包括 Bumping、WLCSP、FC、BGA、SiP 等先进封测技术，QFN、QFP 等传统封装技术以及汽车电子产品、MEMS 等封装技术;测试技术包括圆片测试、系统测试等。公司主营业务为集成电路封装测试，占公司业务比重超过 98%。

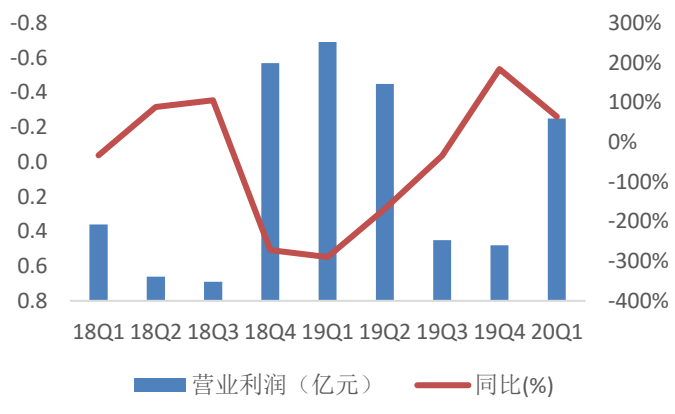
公司 2017-2019 年营业收入分别为 65.16 亿元、72.23 亿元和 81.67 亿元，同比增速分别为 41.98%、10.79%、14.45%，营收规模继续维持高速增加，增速有所放缓。2020 年第一季度营收 21.66 亿元，同比增长 31.01%，环比 19 年第四季度营收 22.12 亿元略有下降，受疫情影响较小。受益于国内封测市场的复苏，公司 19 年第三季度显著增长，同比增长 23%，营收高达 24 亿元。

图表 53 公司营业收入及增速



资料来源：wind，华安证券研究所

图表 54 公司营业利润及增速



资料来源：wind，华安证券研究所

公司生产基地有崇川、苏通、合肥、苏州、厦门、马来西亚槟城六家工厂，产能

成倍扩大。合肥工厂重点是超高密度框架封装产品，技术难度较高，同时承接周边存储器及 LCD 驱动器业务。

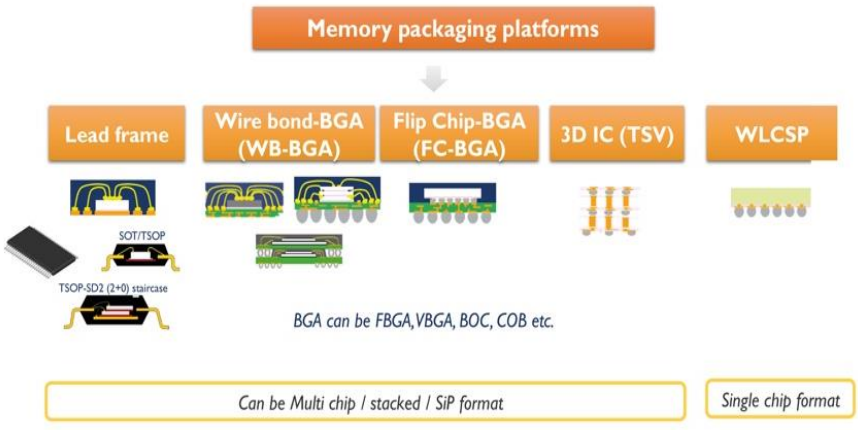
合肥通富微电不仅是安徽省重点项目，也是中国集成电路封测企业前三强通富微电在合肥建设的先进封装测试产业化基地。从 2016 年 5 月 30 日搬入第一台设备，到当年 8 月 12 日首个产品通过可靠性认证，从 2016 年 8 月 23 日首批产品交付，到 2016 年 9 月正式投入量产。量产以来，每个月的产能利用率基本都达到了极限。公司一期项目总投资 33 亿元人民币，专注于引线封装，建设有高标准厂房、智能化生产流水线，总建筑面积约 18 万平方米。项目二期规划生产厂房面积 5 万平方米，总投资 27 亿元人民币。项目两期全部达产后，可实现年产集成电路 115 亿块及集成电路先进封装晶圆凸块 120 万片。

疫情下，通过政府相关部门的帮助，公司早已全面复工，产能恢复至 100%，已经是满产状态。相信在安徽政府的扶持下，公司将继续专注集成电路封装与测试，成为工艺技术最全、技术水平最高、自动化程度最先进的世界级绿色标杆及智能化现代化产业基地。同时基于省内区域优势，通富微电与合肥长鑫、京东方在 DRAM、面板封测技术上合作，产业协同发展。

合肥长鑫作为国内首家 DRAM 生产商，已经具有量产 19nm 的工艺，缩短与国际领先厂商三星、海力士、美光的差距。具有本土优势的通富微电合肥工厂与长鑫进行 DRAM 封装相关项目的合作，拓展存储器业务。合肥长鑫与公司密切合作，存储工程已经建好，客户考核完成。公司受益 DRAM 国产化，合肥工厂 DRAM 封测跟着长鑫的节奏做。

存储器有多种封装方式，这取决于对产品成本、性能和密度方面的要求。SOP、WB-BGA、FC-BGA 、3D IC（TSV）、WLCSP 是主要的封装技术。

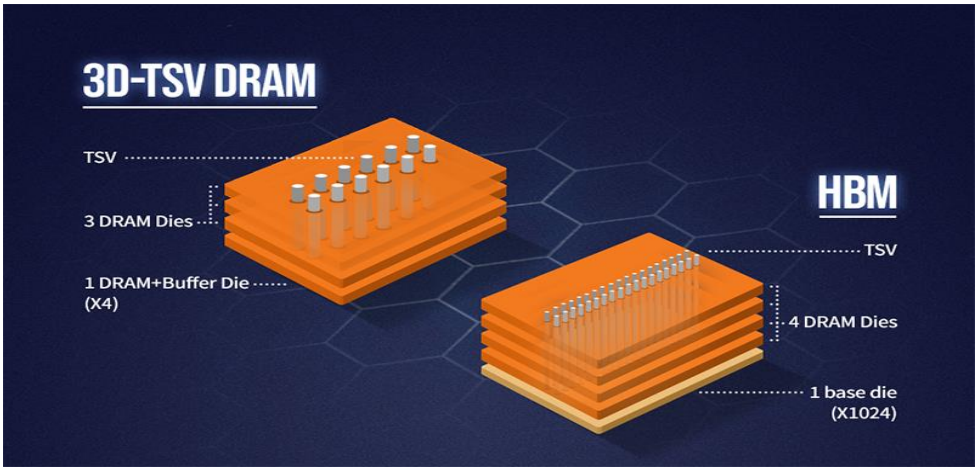
图表 55 存储封装技术



资料来源：Yole，华安证券研究所

DRAM 封装主要用到先进封装 TSV 技术。存储器中的直通硅（TSV）已经成为一种用于容量扩展和带宽扩展的有效基础技术。TSV 成为扩展 DRAM 性能和密度必不可少的工具。DRAM 存储行业已经利用 TSV 技术克服容量扩展和带宽扩展限制做出了两个产品用例，分别是 3D-TSV DRAM 和高带宽存储器（HBM）。

图表 56 3D-TSV DRAM 和 HBM



资料来源：中国闪存市场，华安证券研究所

目前合肥通富为合肥当地唯一配套封测厂，侧重超高密度框架封装产品，同时具备 DRAM 和 LCD 驱动器封测技术，长鑫的 DRAM 产品已经在合肥通富 mini 线（近期增加了几台核心设备）做验证。在面板业务方面，通富微电将与京东方配合，加大对面板驱动器 IC 封测的业务投入，开拓公司业务宽度。

风险提示：

政策支持不及预期；研发不及预期；宏观经济下行。

重要声明

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的执业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

华安证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证，据此投资，责任自负。本报告不构成个人投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。华安证券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并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经华安证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

投资评级说明

以本报告发布之日起 6 个月内，证券（或行业指数）相对于同期沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

行业评级体系

增持—未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 5%以上；

中性—未来 6 个月的投资收益率与沪深 300 指数的变动幅度相差-5%至 5%；

减持—未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 5%以上；

公司评级体系

买入—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15%以上；

增持—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%至 15%；

中性—未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；

减持—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%至 15%；

卖出—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15%以上；

无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。 市场基准指数为沪深 300 指数。