头豹 LeadLeo

400-072-5588

头豹研究院 | 半导体系列概览

2019 年
中国半导体存储器行业概览

行业走势图



工业研究团队

林莹莹　　分析师

邮箱 :cs@leadleo.com

相关热点报告

- 半导体系列概览——2019 年中国半导体材料行业概览
- 半导体系列概览——2019 年中国半导体晶圆制造行业概览
- 半导体系列概览——2019 年中国半导体 CMP 抛光材料行业概览

报告摘要

半导体存储器是以半导体电路作为存储媒介的存储器，用于保存二进制数据的记忆设备，是现代数字系统的重要组成部分。半导体存储器具有体积小、存储速度快等特点，广泛应用于内存、U 盘、消费电子、智能终端、固态存储硬盘等领域。在国家大力支持半导体产业发展的大背景下，中国半导体存储器基地于 2016 年开工建设。半导体行业迅速发展推动中国半导体存储器应用场景不断拓宽。

热点一：下游应用需求激增是行业发展的主要动力

在“互联网+”的背景下，智能手机功能逐渐多样化，覆盖众多应用领域，促使市场对智能手机的存储空间要求不断提高以满足消费者对移动互联网的使用体验。半导体存储器作为手机存储的重要组成部分，在手机持续更新升级的推动下，半导体存储市场需求相应地将快速释放。

热点二：技术基础薄弱是制约行业发展的主要因素

虽然中国本土长江存储、合肥长鑫和福州晋华三大半导体存储器企业已逐步完善 NAND 和 DRAM 产业布局，但各家半导体存储器产品仍处于投产初期，尚未实现产品的规模量产。与国外半导体存储器制造商相比，中国半导体存储器技术基础薄弱。

热点三：新型半导体存储研发步伐加快

随着信息化进程加快和用户数据保护意识增加，现有半导体存储器的不足逐步凸显，无法适应新兴产业的需求。目前新型半导体存储器研发步伐加快，各类新型半导体存储器产业化进程各不相同，产业路径还未明确，但新型半导体存储器将成为未来行业新的主导方向。

目录

1 方法论 5

1.1 研究方法 5

1.2 名词解释 6

2 中国半导体存储器行业市场综述 8

2.1 中国半导体存储器行业定义及分类 8

2.2 全球半导体存储器行业发展历程及市场现状 10

2.3 中国半导体存储器行业产业链 13

2.3.1 上游分析 13

2.3.2 中游分析 16

2.3.3 下游分析 18

2.4 全球半导体存储器行业市场规模 18

3 中国半导体存储器行业驱动与制约因素 20

3.1 驱动因素 20

3.1.1 集成电路行业持续向好，刺激半导体存储器市场发展 20

3.1.2 下游应用市场需求激增 ..... **错误!未定义书签。**

3.1.3 半导体存储器企业之间合作研发完善产业化布局 22

3.2 制约因素 23

3.2.1 专业人才缺乏 23

3.2.2 技术基础薄弱 24

4 中国半导体存储器行业政策及监管分析 25

5 中国半导体存储器行业市场趋势 26

5.1 新型半导体存储器研发步伐加快.....26
5.2 中国半导体存储器技术进步.....27
6 中国半导体存储器行业竞争格局.....28
6.1 中国半导体存储器行业竞争格局概述.....28
6.2 中国半导体存储器行业典型企业分析.....29
6.2.1 江苏时代芯存半导体有限公司.....29
6.2.2 长江存储科技有限责任公司.....31
6.2.3 北京兆易创新科技股份有限公司.....32

图表目录

图 2-1 半导体存储器分类（按功能划分）.....9

图 2-2 全球半导体存储器发展历程.....10

图 2-3 中国半导体存储器行业产业链.....13

图 2-4 全球半导体存储器行业销售规模，2014-2023 年预测.....20

图 3-1 中国集成电路产业销售额，2014 年-2018 年.....21

图 4-1 中国半导体存储器行业相关政策.....26

图 5-1 新型半导体存储器专利布局情况.....27

图 5-2 中国集成电路进口产品占比，2018 年.....28

1 方法论

1.1 研究方法

头豹研究院布局中国市场，深入研究 10 大行业，54 个垂直行业的市场变化，已经积累了近 50 万行业研究样本，完成近 10,000 多个独立的研究咨询项目。

- ✓ 研究院依托中国活跃的经济环境，从半导体、电力电子、芯片等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。

- ✓ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。

- ✓ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。

- ✓ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

- ✓ 头豹研究院本次研究于 2019 年 8 月完成。

1.2 名词解释

- **二进制数据：**进制是计算技术中广泛采用的一种数制，二进制数据是用 0 和 1 两个数码来表示的数。
- **CPU：**Central Processing Unit，即中央处理器，作为计算机系统的运算和控制核心，是信息处理、程序运行的最终执行单元
- **MOS：**MOSFET，即金属-氧化物半导体场效应晶体管。
- **PROM：**Programmable Read-Only Memory，即可编程只读存储器，是一种计算机存储记忆芯片，每个比特都由熔丝或反熔丝的状态决定数据内容。
- **EPROM：**Erasable Programmable Read-Only Memory，即可擦除可编程只读存储器，是一种断电后仍能保留数据的计算机储存芯片。
- **OTPROM：**One-Time Programmable Read-Only Memory，一次可编程可读存储器。
- **EEPROM：**Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory，即带电可擦可编程只读存储器，是一种掉电后数据不丢失的存储芯片。
- **Flash Memory：**快闪存储器，是一种电子式可清除程序化只读存储器的形式，允许在操作中被多次擦或写的存储器。
- **U 盘：**USB 闪存盘，一种使用 USB 接口，无需物理驱动器的微型高容量移动存储产品，通过接口和电脑连接，实现即插即用。
- **MP3：**一种能播放音乐文件的播放器，主要由存储器（存储卡）、显示器（LCD 显示屏）、CPU（中央处理器）、MCU（微控制器）或解码 DSP（数字信号处理器） 等组成。
- **3C 产品：**Computer（计算机）、Communication（通信）、Consumer Electronics（消费类电子产品）三类电子产品，被称为 3C 小家电。
- **PVD：**Physical Vapor Deposition，即物理气相沉积，表示在真空条件下，采用物理

方法，将材料源固体或液体表面气化成气态原子、分子或部分电离成离子，并通过低压气体（或等离子体）过程，在基体表面沉积具有某种特殊功能的薄膜的技术。

- **CVD：**Chemical Vapor Deposition，即化学气相沉积，指化学气体或蒸汽在基质表面反应合成涂层或纳米材料的方法，是半导体工业中应用最广泛的一种用于沉积多种材料的技术，包括大多数的绝缘材料，大多数金属材料和金属合金材料。
- **微量分析：**化学分析方法的一种，用于测定微量物质，被测物质的许可量仅约为常量的百分之一。
- **IP：**Intellectual Property，即知识产权。
- **IDM：**Integrated Device Manufacturer，即集成器件制造商，业务覆盖设计、制造、封装测试以及投向消费市场等环节的半导体生产商。
- **Fabless：**没有制造业务、只专注于设计的集成电路设计运作模式，也用来指代未拥有芯片制造工厂的 IC 设计公司，简称为“无晶圆厂”。
- **NOR Flash：**是一种采用非易失闪存技术的 flash 存储器，可以对存储器单元块进行擦写和再编程。任何 flash 器件的写入操作只能在空的或已擦除的单元内进行，所以大多数情况下，在进行写入操作之前必须先执行擦除。NOR 器件执行擦除操作较为复杂，要求在进行擦除前先要将目标块内所有位都写为 0。
- **NAND Flash：**flash 存储器的一种，其内部采用非线性宏单元模式，为固态大容量内存的实现提供了廉价有效的解决方案。

2 中国半导体存储器行业市场综述

2.1 中国半导体存储器行业定义及分类

半导体存储器又称存储芯片，是以半导体电路作为存储媒介的存储器，用于保存二进制数据的记忆设备，是现代数字系统的重要组成部分。半导体存储器具有体积小、存储速度快等特点，广泛应用于内存、U 盘、消费电子、智能终端、固态存储硬盘等领域。

根据功能的不同，半导体存储器可分为随机存储器（RAM）和只读存储器（ROM）两类（见图 2-1）。

（1）随机存储器（RAM）：Random Access Memory，即随机存储器，也叫主存，是与 CPU 直接交换数据的内部存储器。RAM 可随时读写且速度快，但任何 RAM 中存储的信息在断电后，所存储的数据将丢失。因此，RAM 是易失性存储器，在计算机和数字系统中用来作为临时存储程序、数据的介质。根据存储原理的不同，**RAM 又可进一步细分为动态随机存取存储器（DRAM）和静态随机存取存储器（SRAM）两种类型。**①DRAM 利用 MOSFET 的栅电容上的电荷来存储信息，但栅极容易漏电，而且一旦掉电读取信息会全部丢失。因此，为防止电容漏电而导致读取信息丢失，每隔一定时间需要刷新充电。DRAM 具有速度快、存储单元的结构简单特点，**DRAM 主要用于计算机的内存领域。**②与 DRAM 不同，SRAM 不需要周期性地刷新。SRAM 只要保持在通电情况下，SRAM 存储数据就可以保存，然而在电力供应停止时，SRAM 数据仍会丢失。SRAM 是置于 CPU 与主存间的高速缓存，是目前读写最快的存储设备，但 SRAM 集成度较低，功耗较 DRAM 大，而且相比 DRAM，同样面积的硅片可制成的 SRAM 容量较小，因此 SRAM 价格较为昂贵。**SRAM 主要用于高速缓存存储器，如 CPU 的一级高速缓存和二级高速缓存。**

（2）只读存储器（ROM）：只读存储器是一种只能读取事先存储的固态半导体存储器，

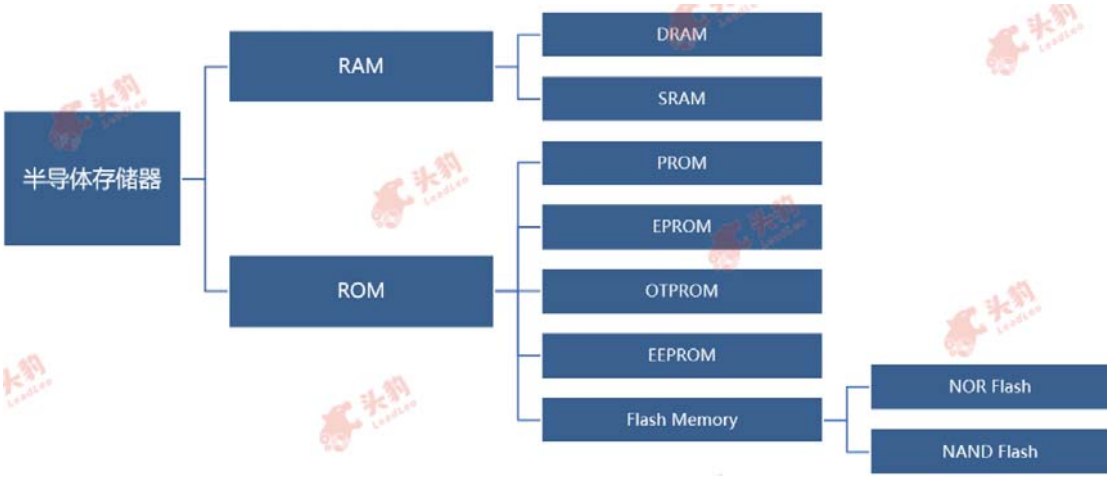
ROM 所存数据稳定，即使断电后所存数据也不会改变。ROM 的制造成本低，常用于存储各种固定程序和数据。根据可编程或可抹除可编程功能，ROM 可分为 PROM、EPROM、OTPROM、EEPROM 和 Flash Memory。Flash Memory 是当前主流存储器，其结合了 ROM 和 RAM 的特点，不仅具备电子可擦除可编程的性能，能够快速读取数据而且断电时不会丢失数据，主要用于 U 盘、MP3、硬盘等产品。

Flash Memory 可进一步细分为 NOR Flash 和 NAND Flash。

① NOR Flash 的特点是应用简单，无需专门的接口电路，而且传输效率高。用户可直接运行 NOR Flash 里面的代码，而无需把程序读到系统 RAM 中。NOR Flash 带有 SRAM 接口，具有足够的地址引脚来寻址，可轻易读取其内部的每一个字节。容量方面，NOR Flash 用于小容量数据存储，容量范围为 1～16MB。

② NAND Flash 结构能提供极高的存储密度，且写入和擦除的速度快，但应用难点在于 NAND Flash 的管理，其需要特殊的系统接口，而且用户不能直接运行 NAND Flash 上的代码，需要增加一块小的 NOR Flash 来运行启动代码。通常情况下，NAND Flash 适用于高容量数据的存储。

图 2-1 半导体存储器分类（按功能划分）

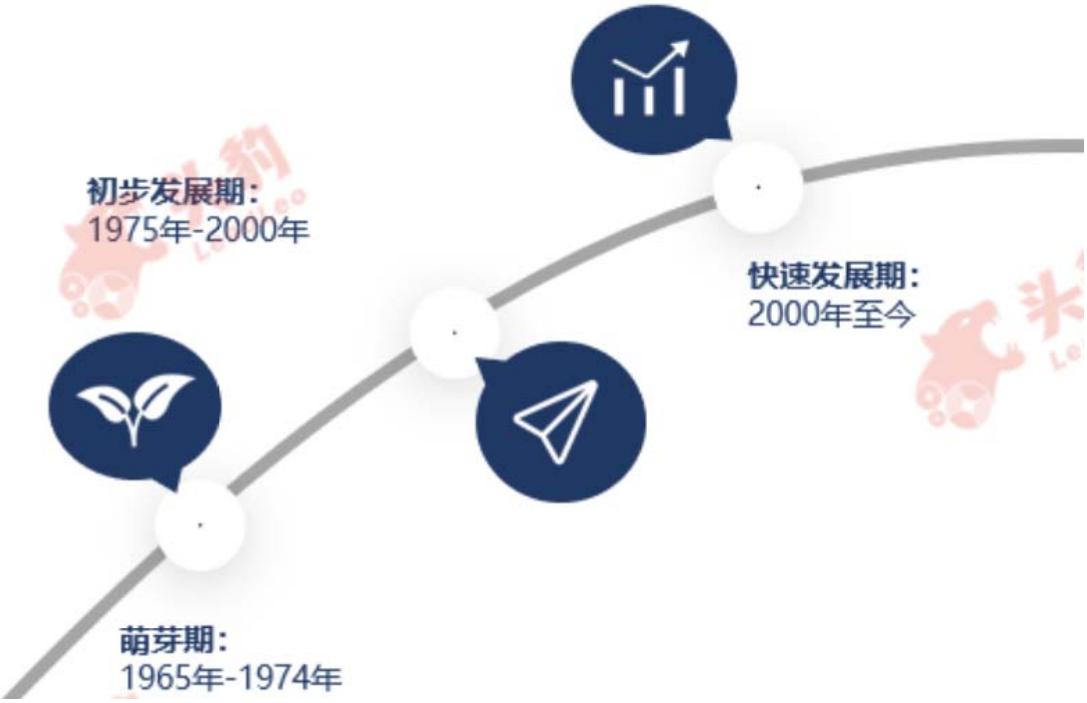


来源：头豹研究院编辑整理

2.2 全球半导体存储器行业发展历程及市场现状

全球半导体存储器行业发展至今可分为萌芽期、初步发展期、快速发展期三个阶段（见图 2-2)。

图 2-2 全球半导体存储器发展历程



来源：头豹研究院编辑整理

(1) 萌芽期（1965 年-1974 年)

半导体存储行业研究起步于 1965 年，美国 IBM 企业是最早投入到 DRAM 产品技术研发领域。1970 年，美国 IBM 公司宣布在其推出的大型机 System/370 Model145 的主内存上使用半导体存储器替代磁芯。基于 IBM 在计算机市场中的地位，此举推动了半导体存储器替代磁芯之势，半导体存储器中 DRAM 内存芯片得以发展，为半导体存储器 DRAM 研究以及应用奠定了基础。同年，美国英特尔研发出 ROM 作为非易失性存储器，但 ROM 内存放的内容只能读取而不能读写，操作使用不便。

1971 年，美国英特尔公司也研发出 DRAM 内存，在英特尔推出 1K(1024B) DRAM 的 C1103 芯片后，DRAM 应用普及度逐步提高。同年，英特尔的 DOV Frohman 成功研发

EPROM。这种内存即使关闭电源，内存数据不会改变。同时，此款内存解决了 PROM 只能写入一次的问题。通过用强紫外线对 EPROM 的芯片进行照射，可擦除其中的内容，从而实现可重复的编程。同年，日本日电（NEC）也推出 DRAM 芯片，但相比英特尔的 DRAM 技术，NEC 的 DRAM 技术相对落后。在此阶段，各大企业都在积极研发 RAM，且 DRAM 研究进展比 ROM 快，行业实现了从 DRAM 的研发到 DRAM 的应用，为行业后续的 DRAM 规模化应用奠定了基础。

（2）初步发展期（1975 年-2000 年）

在 IBM 宣布开发动态存储器的第四代系统后，1976 年，由日本通产省组织，以富士通、日立、三菱、日本电器、东芝企业为首，联合日本工业技术研究院、电子综合研究所和计算机综合研究所共同参与超大规模集成电路（VLSL）项目。该项目成功开发了 64K 集成电路、256K 动态存储器。1980 年，VLSL 项目共取得 1,200 多项专利，发表科技论文达 460 余篇。日本凭借领先的 DRAM 技术，推动日本 DRAM 产品在全球市占率不断提升。1980年至1986年的七年时间内，日本DRAM产品在全球市占率从25.6%上升至44.4%，，而美国 DRAM 则从 61.2%下降到 42.9%。这一阶段，日本在 DRAM 研究成果显著，推动了半导体存储器行业发展。

由于 EPROM 在进行擦除和编程操作时需要用到专门的擦除器和编程器，操作不便。为摆脱擦除器和编程器的限制，1983 年，国外研究人员发明了 EEPROM，可通过电子信号对内部的数据进行修改。1984 年，日本东芝公司研发人员 Fujio Masuoka 最先提出了快闪存储器（Flash Memory）概念。1988 年，英特尔首先研发出 NOR Flash 技术。由于英特尔 NOR Flash 在传输速度上大幅度提升，NOR Flash 逐渐取代了 EEPROM 和 EPROM，推动 Flash 进入商用阶段。1989 年，东芝公司发布 NAND Flash 结构，NAND Flash 不仅可替代 ROM，更可替代机械硬盘。相比机械硬盘，NAND Flash 有着更高的速度、更小的体积、

更低的功耗性能，并且像磁盘一样可以通过接口轻松升级。这一阶段，半导体存储器行业多元化发展，半导体存储器产品逐渐多样化。

（3）快速发展期（2000 年至今）

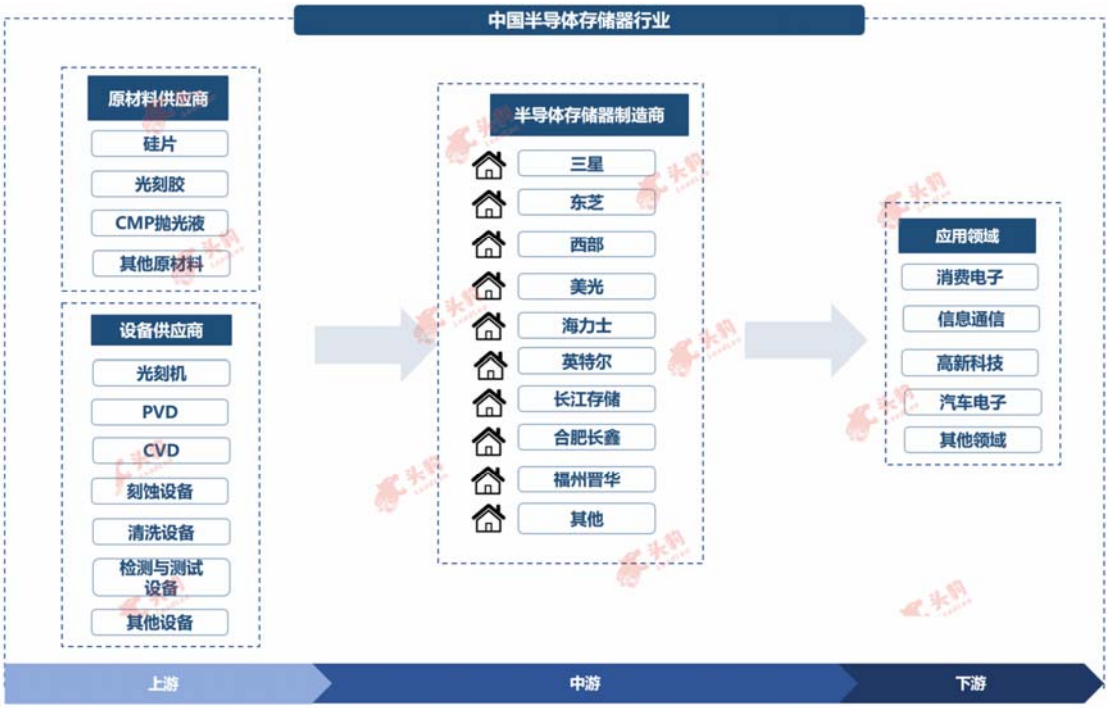
进入 2000 年后，全球高科技产业发展迅速。美国、日本、韩国抓住 3C 产品的需求特性，在全球范围内掀起了半导体存储器应用研发的热潮。随着技术进步，半导体存储器产品可靠性不断提高。目前半导体存储器不仅用于各种计算机和服务器中，同时也是磁盘阵列和各网络存储系统中基本的存储单元。

在国家大力支持半导体产业发展的大背景下，中国半导体存储器基地于 2016 年开工建设。半导体行业迅速发展推动中国半导体存储器应用场景不断拓宽。在“中国制造 2025”计划推行的背景下，中国半导体存储器行业研究加快。**当前中国半导体存储器在各领域的应用处于起步发展阶段，可成熟应用各相关半导体存储器产品的企业数量稀少。**全球 DRAM、NOR Flash、NAND Flash 市场被韩国、日本、美国企业所占据，其中韩国三星、海力士和美国美光三家制造商在 DRAM 和 NAND Flash 两种主流存储芯片占据了 65%~70%的市场。在国家政策的扶持下，中国半导体存储器制造商在引进国外技术和自主研发基础上持续提升研发及应用水平，中国长江存储、合肥长鑫、福建晋华、兆易创新四家制造商在半导体存储器研发力度不断增强，在 DRAM 和 Flash 领域突破技术壁垒。中国长江存储已成功研发和生产 32 层 3D NAND，合肥长鑫也完成 19 纳米 DRAM 研发，兆易创新突破国外厂商在中低端容量的 NOR Flash 技术壁垒，推出各类 NOR Flash 产品。然而中国对国外半导体存储器技术依赖性高，与国外半导体存储器制造商相比，中国半导体存储器市场不具备市场竞争力，在半导体存储器仍需进一步增强自身竞争力。

2.3 中国半导体存储器行业产业链

中国半导体存储器行业产业链由上至下可分为上游原材料供应商和设备供应商，中游半导体存储器制造商及下游应用领域（见图 2-3）。

图 2-3 中国半导体存储器行业产业链



来源：头豹研究院编辑整理

2.3.1 上游分析

中国半导体存储器行业产业链上游参与者为硅片、光刻胶、CMP 抛光液等原材料供应商和光刻机、PVD、CVD、刻蚀设备、清洗设备和检测与测试设备等设备供应商。

（1） 硅片、光刻胶、CMP 抛光液

硅片、光刻胶、CMP 抛光液是生产半导体存储器芯片的主要原材料。①在硅片领域，由于半导体硅片对最终芯片的性能影响较大，半导体厂商对硅片的产品质量及一致性要求极高，其纯度须达 99.9999999%以上。同时，硅片研发生产具有较高的制造工艺技术壁垒。硅片生产工序需要经过长晶、径向研磨、抛光、切片、研磨、硅片

刻蚀、抛光等上百道制造工艺，每道工艺环节涉及不同半导体材料和生产工艺技术。受限于研发、生产工艺技术水平低的影响，中国半导体硅片厂商主要集中在 6～8 英寸硅片的中低端半导体硅片市场，而在 8 英寸以上硅片高端领域内的自主研发水平低，高端半导体硅片市场被日本信越科学、日本三菱住友、台湾环球晶圆、德国 Siltronic 和韩国 LG 等厂商所占据，且这些国外厂商硅片产品线覆盖齐全，硅片尺寸覆盖 4～12 英寸。**尽管现阶段中国上海新昇半导体已具备 12 英寸硅片的生产能力，但整体而言中国硅片厂商与国外厂商相比仍存在较大差距，产品制造工艺技术有待加强，市场竞争力不强。**

②在光刻胶领域，光刻胶品类繁多，针对下游不同应用需求，每种光刻胶产品的原材料配方和制备要求各不相同。研发人员在生产过程中不仅需要掌握曝光光源、加工图形线路精度等方面的不同关键技术，还需要具备较强的性能评价技术、微量分析技术能力以满足下游电子信息产品的功能性需求。光刻胶具有制造工艺难度大、定制化难度高的技术壁垒。当前，中国从事光刻胶研发、生产的制造商数量少。中国半导体用光刻胶主要集中在 g 线和 i 线光刻胶，而在中高端市场，半导体制造用的 KrF 和 ArF 光刻胶则被日本 JSR 株式会社、东京应化、信越化学、日本住友化学、美国陶氏化学和韩国东进等制造商所垄断。目前中国仅有科华微电子和苏州瑞红两家光刻胶生产企业逐步打破中高端光刻胶。科华微电子已实现 KrF 光刻胶的量产，并已通过中国本土集成电路生产商中芯国际认证。同时，科华微电子也正积极研发 ArF 光刻胶。整体而言，**与国外制造商相比，中国本土光刻胶制造商制造工艺、技术以及生产经验与全球头部企业存在差距，但在光刻胶国产进程加快的趋势下，中国光刻胶制造商研发制造水平不断提高，正逐步打破国外企业在中高端光刻胶的垄断格局。**

③CMP 抛光液是半导体制造过程中的关键材料。抛光是在半导体加工过程中使

用化学腐蚀及机械力对单晶硅片表面进行局部处理和平坦化处理的过程，抛光技术是目前唯一能兼顾表面全局和局部平坦化的技术。当前，全球 CMP 抛光液市场被美国陶氏杜邦、Versum，日本 Fujimi、Nitta Haas、韩国 ACE 等厂商所垄断，占据了全球 90%以上的 CMP 抛光液高端市场份额，具有较强的市场竞争力。**在中国政府红利政策的支持下，本土企业在中低端 CMP 抛光液领域已基本实现国产化。在高端 CMP 抛光液领域，中国安集微电子在高端抛光液技术已有所突破，但是市场规模较小，市场占有率较低。由于芯片抛光液具有较高的技术要求，中国本土企业在高端产品领域中的研发生产水平低，目前 8 英寸、12 英寸芯片用 CMP 抛光液基本依赖进口，对外依存度高。**

（2） 光刻机、PVD、CVD、刻蚀设备、清洗设备和检测与测试设备

在上游设备方面，光刻机、PVD、CVD、刻蚀设备、清洗设备和检测与测试设备是半导体存储器制造过程中重要使用设备。**光刻机价格高昂，在半导体存储器设备使用中所占成本最高。中国光刻机国产化程度低于 10%，光刻机市场被荷兰 ASML 和日本尼康株式会社所垄断，而高端光刻机市场几乎被 ASML 垄断。**工艺制程及波长是衡量光刻机设备的关键指标，目前 ASML 的 EUV 光刻机工艺制程已达到 7 纳米及以下、波长为 13.5 纳米，工艺精细度高；而中国上海微电子装备股份有限公司最先进的光刻机工艺制程为 90 纳米，波长约 193 纳米，其设备制造工艺水平与 ASML 差距明显。

除了光刻机，目前中国半导体设备厂商（北方华创、中微半导体、盛美半导体设备、中电科电子装备）已有能力生产 PVD、CVD、刻蚀设备、清洗设备、检测与测试设备，但中国在此类半导体设备领域内的国产化程度不高于 20%。**美国、日本设备厂商研发的 PVD、CVD、刻蚀设备、清洗设备技术已基本达到 14 或 7 纳米以下的先进制**

程，而中国半导体设备制造商技术节点在 65、45、28、14 纳米的水平。与此同时，美国、日本半导体设备厂商发展时间较早，设备制造工艺和应用成熟度较高，对市场把控能力强。相比之下，**中国半导体设备厂商研究起步晚，缺乏技术和经验积累，致使中国半导体设备厂商的设备性能与国外产商仍存在差距，竞争实力较弱，国外设备厂商的议价能力强。**

2.3.2 中游分析

中国半导体存储器行业产业链的中游为半导体存储器制造商，主要负责半导体存储器的设计、制造和销售。其中半导体存储器芯片是半导体存储器制造关键环节，半导体存储器芯片具有较高技术壁垒，致使半导体存储器芯片开发难度高。**目前半导体存储器行业可分为 IDM 和 Fabless 两种商业模式。**

（1）IDM 厂商从事芯片设计、晶圆制造到封装等一系列制造工艺，此类商业模式具有较高的技术和资金壁垒。IDM 厂商凭借长期的技术研发和积累，拥有自己的 IP 开发部门，拥有较强开发设计能力，具有一定的技术优势。**目前韩国三星、海力士，美国美光和中国长江存储形成了以 IDM 模式为主导的完整半导体存储器产业链，实现了全产业链上下游渗透，具有较强资源调配和成本优势。相对于 Fabless 模式，IDM 可缩短产品开发到产品落地时间。**

（2）Fabless 商业模式中，半导体存储器厂商只负责存储器芯片设计，而晶圆制造、封装测试则由 Foundry（代工厂）负责。由于半导体存储器行业具有技术资金双密集的特点，半导体存储器厂商需具备一定的技术和资金实力。因此，半导体存储器制造领域中也逐步形成了 Fabless 商业模式。**当前，中国福州晋华、合肥长鑫、兆易创新专注于存储器芯片的研发设计和销售，生产制造和封测选择 Foundry 厂商代工。**

由于半导体存储器多为标准型产品居多，促使此产业主要以 IDM 厂商为主。

目前半导体存储器市场以 NAND Flash 和 DRAM 为主。在半导体存储器行业有多年市场运营经验的专家表示，在 NAND 领域，三星、东芝、美光、海力士、英特尔五家 NAND 制造商几乎垄断了整个 NAND 市场，其中三星和东芝两者占了全球 NAND 市场的 50%以上。为了提高闪存的存储密度，3D NAND 技术节点已从 32 层、96 层发展到 128 层。目前，三星、东芝、美光、海力士、英特尔厂商技术节点均已达到 96 层 3D NAND，且已实现量产，其中三星正在攻克 128 层 3D NAND。而中国长江存储已成功研发和生产 32 层 3D NAND，64 层 3D NAND 将于 2019 年下半年投入量产工作。由此可看出，中国在 3D NAND 的技术与国外厂商的技术仍存在差距。

在 DRAM 领域，全球 DRAM 市场长期被三星、海力士、美光三家企业所垄断，三家共占全球 DRAM 市场的 95.0%，其中三星占全球 DRAM 市场的 36.8%，市场占有率高。目前这三家 DRAM 厂商技术节点均已达到 15～17 纳米之间，其中三星、海力士均已量产 17 纳米级 DRAM。

受益于中国政府颁布的红利政策，中国 DRAM 厂商加大了 DRAM 的研发力度。现阶段，中国合肥长鑫和福州晋华加强在 DRAM 领域的产业布局。在合肥市政府资金支持下，合肥长鑫在引进国外设备基础之上，已完成 19 纳米 DRAM 研发，产品已进入优化阶段。与此同时，合肥长鑫也正在积极研发 17 纳米 DRAM。而中国福州晋华通过与台湾联电合作的方式共同开发 DRAM 技术，但由于受美国制裁，2018 年美国商务部将福建晋华列入出口管制实体名单，禁止美国企业向其出售技术和产品，导致福州晋华业务发展受限。综上所述，**中国半导体存储器厂商在 3D NAND 和 DRAM 领域取得较大进步，已逐步拥有独立研发和生产制造半导体存储器的能力，中国半导**

体存储器国产化进程正在有序推进，但与国外先进半导体存储器制造商相比，中国本土半导体存储器制造商技术仍存在差距，在全球市场竞争力不强，中国半导体存储器制造商的议价能力弱。

2.3.3 下游分析

中国半导体存储器行业产业链下游参与者为消费电子、信息通信、高新科技技术和汽车电子等应用领域内的企业。在全球大力发展高新技术和“中国制造 2025”深入推进的背景下，人工智能、物联网、云计算等新兴行业发展态势向好，各类电子化和智能化设备都离不开以半导体存储器应用。半导体存储器是下游电子产品的关键部件，其质量直接影响到产品的稳定性、集成度和产品良率。**由于下游应用领域厂商以产品功能或外观差异化为切入点来提高产品销量，行业下游企业对存储器功能的需求日益精细化，行业下游应用终端对半导体存储器行业在产品设计、技术发展具有导向性。**随着半导体存储器行业在下游应用领域的市场需求不断增大，下游应用产品的革新升级对半导体存储器的快速发展具有重要促进的作用，下游厂商议价能力将不断提高。

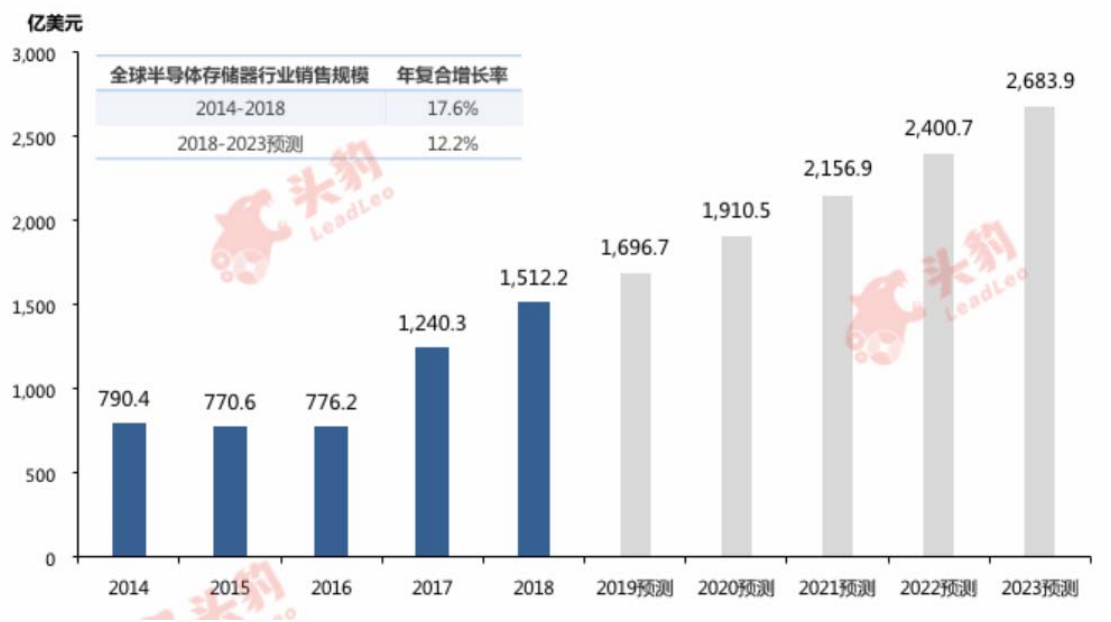
2.4 全球半导体存储器行业市场规模

半导体存储器是现代信息技术中用于保存信息数据的重要核心部件，受益于各国政府对半导体存储器行业发展的支持，全球半导体存储器厂商积极推进存储器生产线扩张以实现产能释放。在经历 2013～2014 年连续增长后，2015 年全球半导体存储器市场陷入困境，其主要原因是存储器厂商产品良率提升缓慢等因素。与此同时，2015 年全球大宗商品跌价、贸易和资本流动疲软，导致 2015 全球经济增长低于预

期。受整体经济形势低迷影响，消费电子产品行业增速放缓致使半导体存储器市场低迷，导致半导体存储器库存增多，从而致使全球半导体存储器供需局面恶化，产品价格暴跌。直到 2016 年下半年，全球经济回暖，消费电子市场向好，智能手机从 1G、2G 逐步发展到 4G，促使智能手机的 RAM 内存的提升，刺激 RAM 存储器需求，带动半导体存储器销量逐渐增加上升。2017 年，行业龙头 Flash 厂商从 2D 向 3D 制程工艺过渡，加上 2017 年服务器市场及移动市场对存储器容量需求激增，2017 年全球半导体存储器销售规模接近 1,240.3 亿美元，较 2016 年增长 59.8%。2018 年，伴随着全球存储器厂商产品良率上升，全球半导体存储器厂商扩产产能逐步释放，2018 年全球半导体存储器销售规模达到 1,512.2 亿美元（见图 2-4）。

在全球电子信息行业发展加快和存储器技术日益成熟的驱动下，全球电子行业产品将迎来新一轮变革。新一代云服务、物联网等高新科技产业的发展将推动全球半导体存储器应用终端领域扩大，成为推动半导体存储器行业发展的主要动力，半导体存储器销售规模有望进一步扩大。长期来看，随着中国合肥长鑫、福建晋华和长江存储等本土企业不断提升研发创新能力和制造工艺技术水平，本土品牌有望迅速壮大，逐步参与全球半导体存储器市场。未来五年内，全球半导体存储器产能将加速释放，产品在下游应用领域内的渗透率将持续提升，且下游应用需求将保持增长趋势。预计 2023 年全球半导体存储器销售规模将达到 2,683.9 亿美元，市场发展势头良好。

图 2-4 全球半导体存储器行业销售规模，2014-2023 年预测



来源：头豹研究院编辑整理

3 中国半导体存储器行业驱动与制约因素

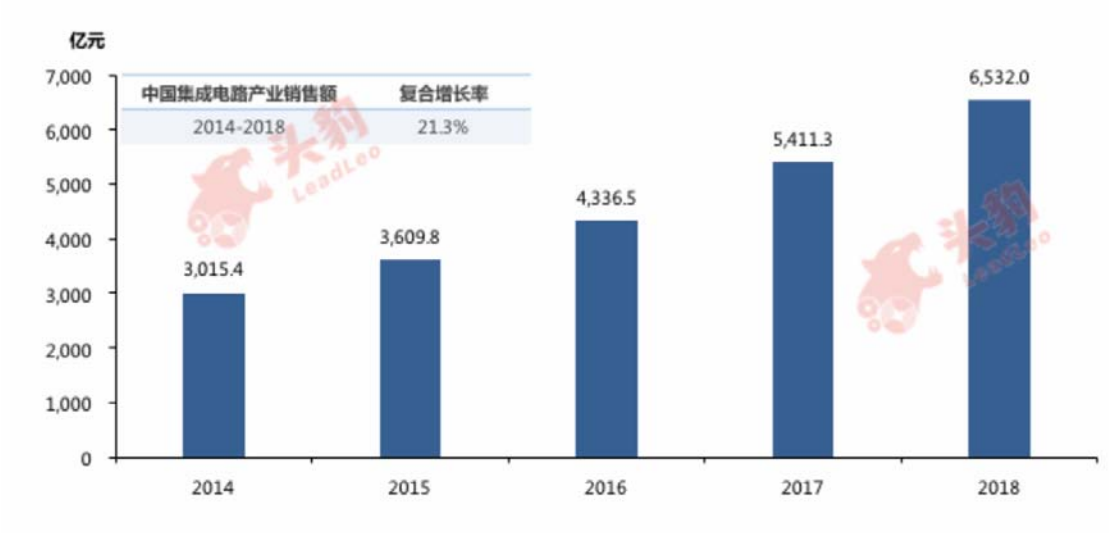
3.1 驱动因素

3.1.1 集成电路行业持续向好，刺激半导体存储器市场发展

集成电路行业是现代信息产业的基础，是衡量一个国家科技发展水平的重要标志。近年来，中国政府颁布《智能制造》、《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》、《智能制造发展规划（2016-2020)》等一系列政策，大力发展 AI、物联网、云计算等高新技术，促进集成电路行业发展。中国集成电路产业销售额从 2014 年的 3,015.4 亿元增长到 2018 年的 6,532.0 亿元，年复合增长率达到 21.3%（见**错误!未找到引用源。**）。凭借着巨大的市场容量和消费群体，2018 年中国大陆集成电路市场规模达到 1.6 万亿元，占全球市场份额的 50%左右，中国集成电路市场呈现高速发展势头，吸引了全球集成电路厂商在中国建厂，全球集成电路产能向中国转移。而半导体存储器

是集成电路的重要分支，半导体存储器需求占整体集成电路市场的 23.0%左右。因此，在全球集成电路行业向中国转移的大势下，国际半导体存储器制造商相继在中国建厂，如英特尔、三星、海力士均已在中国布局半导体存储器市场，建立半导体存储制造厂，带动了中国半导体存储器产能增长以及产业调整和优化升级，为中国半导体存储器行业带来新的增长动力。

图 3-1 中国集成电路产业销售额，2014 年-2018 年



来源：中国半导体行业协会，头豹研究院编辑整理

3.1.2 下游应用市场需求激增

以智能手机、计算机等消费电子领域和云计算、大数据等高新科技技术领域为代表的半导体存储器应用推动了半导体存储器市场需求增长，促进半导体存储器市场不断扩大。

（1）消费电子领域中以智能手机为例，随着中国经济增长和国民消费升级，移动互联网技术日益成熟，对信息化产品和服务的需求日益剧增。在“互联网+”的背景下，智能手机功能逐渐多样化，覆盖众多应用领域，促使市场对智能手机的存储空间要求不断提高以满足消费者对移动互联网的体验。随着 5G 开始商用，5G 概念手机逐步推出。为了抢占 5G 手机市场，三星于 2019 年宣布量产 12GB LPDDR5 产品。相比

其他半导体存储器，三星的 12GB LPDDR5 可在一秒内传输 44GB 的数据及降低 30%的功耗，可确保智能手机高速运行状态下也能维持稳定的性能，能够满足未来 5G 手机在高性能和容量方面的功能需求。可见，半导体存储器作为手机存储的重要组成部分，在手机持续更新升级的推动下，半导体存储市场需求相应地将快速释放。

（2）高新科技技术领域以服务器为例。在移动互联网时代下，移动设备数量扩张，内容形式多样化促使互联网流量爆发。数据流量向互联网巨头集中，拉动以 Google、Facebook、亚马逊、微软、百度、阿里巴巴、腾讯为代表的七大互联网巨头相继布局数据中心建设，带动服务器 DRAM 需求的持续增长。根据头豹数据显示，平均一座数据中心可容纳 8,000 至 15,000 个服务器构架，而每个构架可搭建 4 台以上不同尺寸的服务器，将会消耗约 1,000～2,000 万 GB 的服务器 DRAM。由此可见，数据中心的建设成为服务器 DRAM 需求最大的驱动力，刺激半导体存储器行业增长。

3.1.3 半导体存储器企业之间合作研发完善产业化布局

中国半导体存储器行业发展较晚，与发达国家相比，中国半导体存储器技术落后，尚未实现规模化生产。中国政府高度重视半导体存储器行业的发展，在政策和资金方面给予行业大力支持，促进半导体存储器行业快速发展。2016 年紫光集团与武汉新芯合作成立长江存储科技有限公司，此举通过自两家企业的优势互补，可实现优质化资源配置。2016 年 12 月，长江存储科技有限公司和湖北集成电路基金、湖北科投、国家集成电路产业投资基金等联合投资 240 亿美元建设国家存储器基地项目，该项目计划建设 3 座全球单座面积最大的 3D NAND Flash 工厂。除此之外，在合肥市政府资金的扶持下，2016 年北京兆易创新与合肥市产业投资控股有限公司合作成立合肥长鑫存储。2018 年，在合肥市政府的支持下，通过引进国外半导体存储器相关设

备，合肥长鑫存储成功建成 19 纳米、12 寸晶圆 DRAM 芯片项目。

除了中国本土半导体存储器企业之间合作之外，中国半导体存储器企业与中国台湾企业也进行技术合作，加强企业竞争优势。2016 年，福建省电子信息集团与晋江能源投资集团共同出资成立了福建晋华集成电路生产企业（以下简称“福建晋华”）。随后，福建晋华与台湾联华电子开展技术合作，研发先进的 DRAM 技术，在福建省晋江市建设 12 寸内寸晶圆厂生产线。

在国家政策和资金双轮扶持下，中国半导体存储器企业间合作促进半导体存储器产业化布局，加快资源整合的步伐，加速完善中国在 3D NAND 和 DRAM 的产业建设，为中国半导体存储器行业带来了强劲的增长动力。现阶段，长江存储、合肥长鑫、福建晋华这三家企业已成为中国半导体存储器行业的三大领先企业。

3.2 制约因素

3.2.1 专业人才缺乏

半导体存储器是集成电路重要的分支，半导体存储器人才不仅需要掌握化学、物理、电子自动化、半导体行业的专业知识，也要具备存储芯片设计、制造能力。因此半导体存储器人才需求呈现多样性特点，半导体存储器制造商对多学科交叉的复合型人才需求较大。在国家利好的政策的推动下，自 2003 年以来，中国科技部和教育部批准并构建了以清华大学、北京大学、复旦大学、浙江大学等为代表的高校建设国家集成电路人才培养基地，中国集成电路人才培养基地的布局初步形成。但由于半导体存储器行业是尖端技术，半导体存储器领域内的实际工作要求技术人员具备较强的实际操作经验，也要求从业人员长期学习并在工作不断累积操作经验，还要求技术人才对先进高端设备与软件操作有一定适应性能力。而中国半导体存储器行业发展时间较

短，现阶段还处在初步发展期，专业人才技术基础仍较为薄弱。**即使中国已拥有集成电路人才培养基地，但中国高端半导体存储器人才仍处于呈现稀缺状态。**

根据 2018 年 8 月中国电子信息产业发展研究院和工信部发布的《中国集成电路产业人才白皮书（2017-2018)》(以下简称“《白皮书》”)，指出中国每年高校集成电路专业领域毕业生人才中，仅有不足 3 万人进入集成电路行业就业。与此同时，与互联网、计算机软件、IT 服务、金融、房地产行业相比，集成电路行业的薪资水平较低，并且该行业需要很长的积累期，职业发展前景较其他行业竞争力不强。截至 2017 年底，中国集成电路行业现有人才存量约为 40 万人，人才缺口达 32 万人。**中国集成电路专业人才仍供需失衡，人才缺口大，阻碍了中国半导体存储器行业的发展。**

3.2.2 技术基础薄弱

半导体存储器行业属于技术密集型产业，中国半导体存储器行业起步晚，缺乏技术经验累积，致使中国半导体存储器技术基础较为薄弱。**虽然中国本土长江存储、合肥长鑫和福州晋华三大半导体存储器企业已逐步完善 NAND 和 DRAM 产业布局，但各家半导体存储器产品仍处于投产初期，尚未实现产品的规模量产。与国外半导体存储器制造商相比，中国半导体存储器技术基础薄弱。**以 3D NAND 存储器为例，三星、美光、海力士、英特尔、东芝通过不断研发创新，改善数据存储单元结构增加单位存储容量，均已研发和生产出 96 层 3D NAND。三星经过不断研发创新于 2019 年推出了首个 110+层且单栈设计的全新的 V-NAND，突破了目前 96 层 3D NAND 的层数限制，实现速度和能效的提升，而中国仅有长江存储在研发和生产 3D NAND，但目前长江存储还未实现大规模量产 32 层 3D NAND，64 层 3D NAND 也在研发

中，预计 2019 年下半年量产。可见，与国外领先的 3D NAND 企业相比，中国长江存储技术与国外企业仍存在差距，中国 3D NAND 技术基础较为薄弱。

4 中国半导体存储器行业政策及监管分析

半导体存储器是代表国家科技水平的标杆性行业之一，在计算机、通信、多媒体等高速数据交换系统中有着广泛的应用。近年来，为推动信息科技、人工智能、工业制造发展，中国政府出台了一系列政策支持半导体存储器行业发展（见图 4-1)。2012 年 2 月，中国工信部发布《集成电路产业“十二五”发展规划》，指出要着力发展芯片设计业，开发高性能基础电路产品，突破数字信号处理器（DSP)、存储器等高端通用芯片，加强体系架构、算法、软硬件协同等设计研究，开发动态随机存储器(DRAM)等高端通用芯片，批量应用于党政军和重大行业信息化领域，形成产业化和参与市场竞争的能力。2014 年 6 月中国工信部发布了《国家集成电路产业发展推进纲要》，针对集成电路制造环节，提出要加快存储芯片规模化量产，支持 3D NAND Flash，适时布局 DRAM 和新型存储器。与此同时，为了加快云计算、物联网、大数据等新兴领域核心技术研发，此政策还提出要开发基于新业态、新应用的信息处理、传感器、新型存储等关键芯片及云操作系统等基础软件，提升信息技术产业整体竞争力。2016 年 7 月国务院颁布《国家信息化发展战略纲要》，提出构建先进技术体系的规划，即打造国际先进、安全可控的核心技术体系，带动集成电路、核心元器件等薄弱环节并实现根本性突破。2017 年 4 月，中国科技部印发《国家高新技术产业开发区“十三五”发展规划》，提出要优化产业结构，推进集成电路及专用设备关键核心技术的突破和应用。

在集成电路行业税法中，中国政府也出台相关政策。2018 年 3 月，中国发改委、工信部印发《关于集成电路生产企业有关企业所得税政策问题的通知》，提出从 2018 年 1 月 1

日后投资新设的集成电路线宽小于 130 纳米，且经营期在 10 年以上的集成电路生产企业享受“两免三减半”，即第一年至第二年免征企业所得税，第三年至第五年按照 25%的法定税率减半征收企业所得税；线宽小于 65 纳米或投资额超过 150 亿元，且经营期在 15 年以上的集成电路生产企业享受“五免五减半”，即第一年至第五年免征企业所得税，第六年至第十年按照 25%的法定税率减半征收企业所得税，并享受至期满为止。可见，中国将半导体存储器列为重点发展行业之一，半导体存储器在国家信息化发展战略中具有重要地位，中国政府促进半导体存储器在多领域实现规模化应用，从而推进半导体存储器行业发展。

图 4-1 中国半导体存储器行业相关政策

政策名称	颁布日期	颁布主体	主要内容及影响
《关于集成电路生产企业有关企业所得税政策问题的通知》	2018-03	发改委、工业部	提出从2018年1月1日后投资新设的集成电路线宽小于130纳米，且经营期在10年以上的集成电路生产企业享受“两免三减半”，即第一年至第二年免征企业所得税，第三年至第五年按照25%的法定税率减半征收企业所得税；线宽小于65纳米或投资额超过150亿元，且经营期在15年以上的集成电路生产企业享受“五免五减半”，即第一年至第五年免征企业所得税，第六年至第十年按照25%的法定税率减半征收企业所得税，并享受至期满为止
《国家高新技术产业开发区“十三五”发展规划》	2017-04	科技部	提出要优化产业结构，推进集成电路及专用设备关键核心技术的突破和应用
《国家信息化发展战略纲要》	2016-07	国务院	提出构建先进技术体系的规划，即要打造国际先进、安全可控的核心技术体系，带动集成电路、核心元器件等薄弱环节并实现根本性突破
《国家集成电路产业发展推进纲要》	2014-06	工信部	在集成电路制造环节中，提出要加快存储芯片规模化量产，支持3D NAND Flash，适时布局DRAM和新型存储器
《集成电路产业“十二五”发展规划》	2012-02	工信部	指出要着力发展芯片设计业，开发高性能基础电路产品，突破数字信号处理器（DSP）、存储器等高端通用芯片，加强体系架构算法、软硬件协同等设计研究，开发动态随机存储器(DRAM)等高端通用芯片，批量应用于党政军和重大行业信息化领域，形成产业化和参与市场竞争的能力

来源：头豹研究院编辑整理

5 中国半导体存储器行业市场趋势

5.1 新型半导体存储器研发步伐加快

目前市场主流存储器产品是 DRAM 和 NAND。但随着信息化进程加快和用户数据保护意识增加，现有半导体存储器的不足逐步凸显，无法适应新兴产业的需求。如 DRAM 虽然数据访问速度快，但容量小，断电后数据丢失；而 NAND 虽然容量大，但访问速度慢。因此，半导体存储器制造商积极研发新型半导体存储器，以同时满足 DRAM 高速度、高寿命

和 NAND 低成本、非易失的特点。在此背景下，各大半导体存储器制造商推出了磁阻存储器、相变存储器、阻变存储器等新型半导体存储器，且针对这些新型半导体存储器进行专利布局。从专利申请数量上看，目前半导体存储器巨头三星、东芝、美光和海力士在这三种新型半导体存储器布局大量专利，其中三星在磁阻存储器、相变存储器、阻变存储器专利数量位居第一，专利数量达到 4,645 件，领先其他半导体存储器制造商（见图 5-1）。目前新型半导体存储器研发步伐加快，各类新型半导体存储器产业化进程各不相同，产业路径还未明确，但新型半导体存储器将成为未来行业新的主导方向。

图 5-1 新型半导体存储器专利布局情况

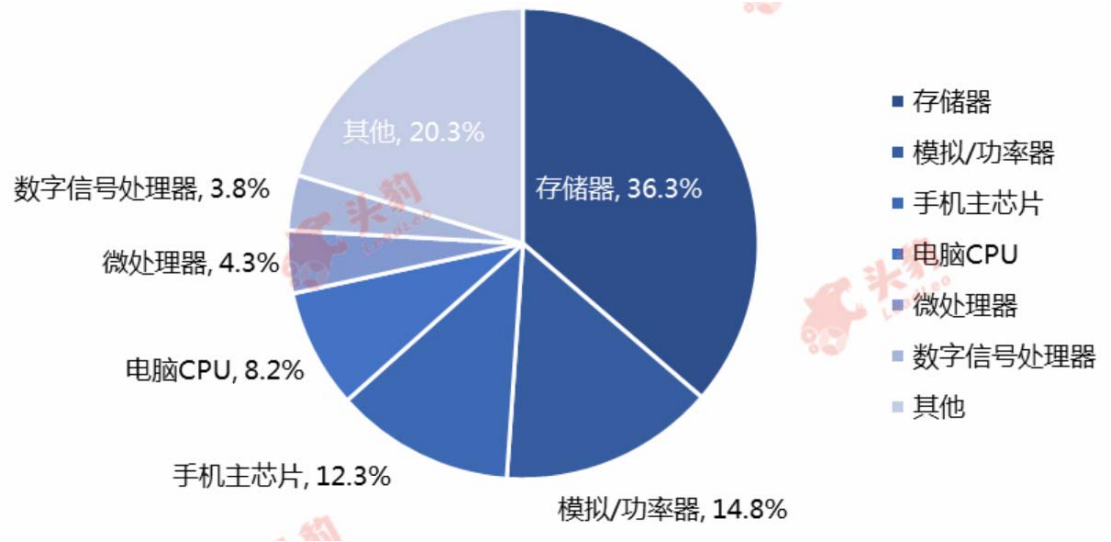
申请制造商	磁阻存储器	相变存储器	阻变存储器	总计
三星	2,004	2,012	1,027	4,645
东芝	2,201	556	1,130	3,735
美光	803	1,657	899	3,101
海力士	691	1,176	576	2,226
IBM	926	648	245	1,733
高通	1,302	41	90	1,374
惠普	596	182	589	1,309
英特尔	498	699	211	1,298
英飞凌	778	208	281	1,198
索尼	734	131	352	1,164

来源：头豹研究院编辑整理

5.2 中国半导体存储器技术进步

当前中国存储器芯片自给率低于 5%，芯片设计自给能力不足。在半导体存储器设备中，中国 DRAM、NAND Flash、NOR Flash 的国产芯片占有率为 0%，中国半导体存储器芯片严重依赖进口。2018 年中国在集成电路进口品类中，存储器进口需求占整体集成电路进口需求的 36.3%，成为集成电路进口需求最大的产品，其次是模拟/功率器、手机主芯片、电脑 CPU、微处理器、数字信号处理器，占比分别为 14.8%、12.3%、8.2%、4.3%、3.8%。

图 5-2 中国集成电路进口产品占比，2018 年



来源：头豹研究院编辑整理

在中国“互联网+”持续发展的背景下，中国信息化进程加快，视频、监控、数字电视、社交网络应用逐渐普及，中国“数字数据”时代刺激新兴市场及个人消费者对存储芯片的市场需求快速增长。受此影响，中国政府通过政策引导和产业资金扶持，鼓励本土半导体存储器企业加强技术研发，以减少与国外企业的差距，实现中国半导体存储器自主研发，加快国产替代进口。当前中国形成了以长江存储为代表的 NAND 生产商，以合肥长鑫和福州晋华为代表的 DRAM 制造商的行业布局。整体而言，**国内外半导体存储器企业之间合作研发力度加大，半导体企业和半导体存储器企业合作愈加紧密，本土半导体存储器企业研发动力不断增强，中国有望在 5 年内提高半导体存储器技术水平，提升产品本土自给率。**

6 中国半导体存储器行业竞争格局

6.1 中国半导体存储器行业竞争格局概述

半导体存储器行业属于技术、资金双密集产业，产品设计周期长、工艺复杂、资金投入高，对企业研发能力、技术经验积累、资金实力均有较高的要求。因此，**行业内从事相关产品研发、生产的企业数量稀少，参与主体主要以规模较大和资金实力雄厚的厂商为主，行业**

市场集中度高。受半导体存储器行业专业性强等因素的影响，单一厂商难以掌握多门跨领域的材料工艺技术，导致中国半导体材料行业布局较为分散，在不同细分的应用领域呈现出不同的竞争格局，具体表现如下：

（1）在 DRAM 方面，以合肥长鑫和福州晋华为代表的 DRAM 厂商在 DRAM 研发设计、销售方面的发展水平较高。其中合肥长鑫在半导体存储器研发设计积累了丰富经验，拥有自己 IP 专利，产品研发设计在业内具有较强的竞争优势。目前在合肥市政府的帮助下，通过引进国外半导体存储器相关设备，合肥长鑫已成功建成 19 纳米 DRAM 项目。

（2）在 NAND Flash 方面，中国目前仅有长江存储一家企业，其 3D NAND 研发技术在中国处于领先地位。受益于国家红利政策的支持，长江存储已成功研发和量产 32 层 3D NAND，目前正在积极攻克 64 层 3D NAND，逐步打破了国外企业在中低容量 32 层 3D NAND 的垄断格局。

（3）在 NOR Flash 方面，中国兆易创新在全球 NOR Flash 存储器市场占有一席之地，主要以提供中低容量 NOR Flash 产品为主。以兆易创新为代表的中国 NOR Flash 厂商已在该领域取得突破，产品技术水平达到国际标准，部分产品进入到国外主流的下游应用领域企业的供应链体系，本土生产线已基本实现大批量供货。

6.2 中国半导体存储器行业典型企业分析

6.2.1 江苏时代芯存半导体有限公司

6.2.1.1 企业概况

江苏时代芯存半导体有限公司（以下简称“时代芯存”）成立于 2016 年，是一家专业从事 PCM（相变存储芯片）产品的研发、生产、销售等业务于一体的企业。时代芯存股东

有江苏时代全芯存储科技股份有限公司和淮安园兴投资有限公司。目前时代芯存相变存储器项目总投资 130 亿元，一期投资 43 亿元，占地 276 亩。时代芯存项目建成后将具有年产 10 万片 12 英寸相变存储器的产能，有助于加快打造新一代存储器产业基地步伐，推动中国新型半导体存储器行业发展。

6.2.1.2 主营产品

时代芯存主营产品包括芯片、晶圆、芯片运用产品。目前时代芯存已成功研发一款相变存储芯片，该芯片容量为 32 兆位，接口支持 SPI、SDI、SQI，接口速度达到 100 兆，数据保存时间 10 年，可擦写次数 1 百万次。在晶圆方面，时代芯存共有 2 款晶圆产品，均采用 GST 材料制造的相变存储样片（PCM）晶圆。在芯片运用产品方面，时代芯存芯片主要运用于 U 盘和音频播放器，如时代芯存芯片应用于 U 盘是基于相变存储技术的 U 盘，其写入速度是普通 U 盘的 10 倍以上，可完全发挥 USB 3.0 的速度。

6.2.1.3 竞争优势

（1）实验室配置较为完善

时代芯存研发中心是由一个工程测试实验室、一个系统开发实验室和一个工艺研究实验室组成，此研发中心面向高校和研究所科研单位开放。目前时代芯存研发中心不仅满足 55 纳米工艺需求，也满足将来计划建设的 45 纳米以及 28 纳米的工程应用需求。当前，仅国际大型晶圆代工厂以及少数集成电路设计公司拥有此类工程实验室。可见，时代芯存实验室配置已达到国际领先水平，是中国新型半导体存储器实验室配置较为完善的企业。

（2）相变存储芯片技术实力强

凭借在相变存储器领域内的技术积累，时代芯存被工信部列入先进动态随机访问存储器

设计和生产企业名录，其生产的未来主流的第四代存储产品相变存储器（PCM）被列入工业强基工程重点产品、工艺“一条龙”应用计划示范项目。当前，时代芯存是中国唯一一家相变存储器的公司，已成为相变存储器领域国家重点培养企业。

6.2.2 长江存储科技有限责任公司

6.2.2.1 企业概况

长江存储科技有限责任公司（以下简称“长江存储”）成立于 2016 年，是一家专注于 3D NAND 闪存芯片设计、生产和销售的 IDM 存储器公司。长江存储公司注册资本分两期出资，一期由国家集成电路产业投资基金股份有限公司、湖北国新产业投资基金合伙企业（有限合伙）和湖北省科技投资集团有限公司共同出资，二期由紫光集团和国家集成电路产业投资基金股份有限公司共同出资。长江存储在武汉、上海、北京等地设有研发中心。2016 年 12 月，由长江存储主导的国家存储器基地正式动工，计划分为三个阶段，共建三座 3D NAND Flash 厂房。

6.2.2.2 商业模式

长江存储是一家覆盖 3D NAND 产业链所有环节，集设计、制造、封装测试及产品销售于一体的垂直整合制造商（Integrated Device Manufacturer）。在 IDM 模式下，长江存储具有资源整合的优势，掌握从技术研发到产品落地的各项进程，可缩短产品开发到产品落地时间，进而降低成本、占领市场。中国大力推动半导体产业发展，顺应“十三五”半导体产业规划，设立了国家集成电路重大专项基金以大力支持产业发展，而长江存储紧随政策动向，发展势头良好。

6.2.2.3 竞争优势

（1） 品牌优势

长江存储的核心团队成员由多名博士、国内外专家组成，长期从事半导体存储器研究和技术开发，以推动长江存储在半导体存储器领域突破技术壁垒。当前，长江存储在专利授权基础上研发出了 32 层 3D NAND，同时已独立研发出 64 层 3D NAND。凭借技术经验累积，长江存储在 2018 年闪存峰会(FMS)上获得“最具创新初创闪存企业”称号，其 32 层三维 NAND 闪存芯片获得“CITE2018 金奖”荣誉。

（2） Xtacking 技术优势

凭借多年 NAND 技术累积，2018 年 8 月长江存储发布 Xtacking 技术。长江存储 Xtacking 是一种创新架构，促使 3D NAND 可用于更高的存储密度。在传统 3D NAND 架构中，外围电路约占芯片面积的 20%～30%，降低了芯片的存储密度。随着 3D NAND 技术堆叠到 128 层甚至更高，外围电路可能会占到到芯片整体面积的 50%以上。Xtacking 技术将外围电路置于存储单元之上，从而实现比传统 3D NAND 更高的存储密度。

6.2.3 北京兆易创新科技股份有限公司

6.2.3.1 企业概况

北京兆易创新科技股份有限公司（以下简称“兆易创新”）成立于 2005 年，是一家专注于存储器及全球化芯片设计研发的公司。兆易创新已在上海、合肥、中国香港设有合资子公司，在深圳设有分公司，在中国台湾地区设有办事处，并在韩国、美国、日本等地通过产品分销商为本地客户提供服务。凭借在存储器技术的积累，兆易创新在 2010、2011 和 2012 年连续三年被工信部授予“中国芯”最佳市场表现奖、“重大科技成果产业化突出贡献单位”、

“创新型试点企业”称号。

6.2.3.2 商业模式

兆易创新商业模式为无晶圆厂制造商模式（Fabless）。兆易创新专注于存储器芯片的研发设计和销售，而在生产方面，兆易创新选择代工厂进行产品生产，其主要晶圆代工厂为中芯国际和武汉新芯，主要封装测试代工厂为长电科技、华天科技等。

针对不同市场和客户，兆易创新采取直销和经销结合的销售模式。在 Fabless 模式下，兆易创新对拥有品牌知名度的大客户进行直销并提供相关技术支持。在经销模式下，兆易创新与经销商签订买断式经销协议，由经销商向终端客户销售。

6.2.3.3 竞争优势

（1） 团队优势

兆易创新的核心团队均在硅谷、韩国、台湾等全球规模较大的集成电路企业任职多年，具备多年的研发和管理经验。2008 年，兆易创新是中国本土第一家成功研发出 180 纳米制程的存储器产品 SPI NOR Flash，并开始量产，打破了国外企业在 NOR Flash 方面的技术垄断。目前，兆易创新已突破 NOR Flash 技术瓶颈，NOR Flash 产品种类日益丰富，开始从低容量 NOR 领域向高容量 NOR 领域延伸。2018 年，兆易创新 NOR 产品容量已提升至 64/128Mb。

（2） 科研优势

兆易创新高度重视自主创新，研发人员占比达到 50%以上。凭借着高端的研发人才团队，兆易创新目前拥有专利 129 项，其中发明公布专利 107 项，实用新型专利 22 项。凭借着科研优势，兆易创新闪存产品获得国内外客户的认可，成为三星电子、展讯通信等知名

厂商的供应商，如兆易创新生产的 32Mb NOR Flash 存储器已成功进入三星手机供应链。

研究院简介

- 头豹研究院是中国大陆地区首家 B2B 模式人工智能技术的互联网商业咨询平台，已形成集行业研究、政企咨询、产业规划、会展会议行业服务等业务为一体的一站式行业服务体系，整合多方资源，致力于为用户提供最专业、最完整、最省时的行业和企业数据库服务，帮助用户实现知识共建，产权共享
- 公司致力于以优质商业资源共享为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



四大核心服务：

企业服务

为企业提供**定制化报告**服务、**管理咨询**、**战略**调整等服务

云研究院服务

提供行业分析师**外派驻场**服务，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

行业排名、展会宣传

行业峰会策划、**奖项**评选、行业**白皮书**等服务

园区规划、产业规划

地方**产业规划**，**园区**企业孵化服务

报告阅读渠道

头豹科技创新网 —— www.leadleo.com PC端阅读全行业、千本研报



头豹小程序 —— 微信小程序搜索“头豹”、手机扫右侧二维码阅读研报


图说


表说


专家说


数说

详情请咨询

客服电话

400-072-5588

上海

王先生： 13611634866
李女士： 13061967127

南京

杨先生： 13120628075
唐先生： 18014813521

深圳

李先生： 18916233114
李女士： 18049912451