



# 第三代半导体：市场规模稳步增长

本报记者 范玲玲

新能源汽车、5G、绿色照明等行业的市场需求迅速增长，为以氮化镓(GaN)和碳化硅(SiC)为代表的第三代半导体产业带来了前所未有的发展机遇。

第三代半导体突破了硅材料的瓶颈，更适合制作高温、高频、抗辐射及大功率器件，在新能源汽车、新能源发电、轨道交通、航空航天、国防军工等极端环境应用有着不可替代的优势。

赛迪顾问分析师吕克浩分析说，GaN器件的功放效率高、功率密度大、体积和质量小、主要被应用于军工电子、通信基站等领域。2019年是5G的元年，GaN是实现5G的关键材料，在射频器件领域GaN占比超过30%，GaN市场规模约5.6亿美元。移动终端所需要的PA芯片数量与其支持的频段数正相关，在4G时代，多模多频手机所需要的PA芯片一般为5~7个，而5G时代，支持频段数量更多，单个移动终端就需要14~16个PA芯片。随着全球5G推进提速预期强烈，从基站端到终端射频需求都有望加速增长，预计2025年在射频器件领域GaN占比超过50%，未来10年GaN市场将有望超过30亿美元。

SiC能降低电能转换过程中的能量损耗，更容易实现小型化、更耐高温高压，主要作为高功率半导体材料应用于汽车以及工业电力电子，在大功率转换应用中具有巨大的优势。吕克浩认为，目前，全球SiC产业格局呈现美国、欧洲、日本三足鼎立态势。其中美国全球独大，占了全球产量的70%~80%。2019年全球碳化硅市场规模约5.4亿美元，在2025年有望达到30亿美元。在未来的5到10年内，SiC器件将大范围地应用于工业及电动汽车领域，汽车市场的增长正在重塑SiC市场生态系统，汽车领域的占比将达到50%。

近年来，我国第三代半导体产业发展迅速。北京泰科天润半导体总经理陈彤表示，由于第三代半导体有望从本质上提高电力传递效率和使用效率。因此，从各种市场预测看，第三

代半导体产业在未来几年将稳步增长，这为国内从事第三代半导体制造的企业和供应商提供了机会，让他们能够与国外大企业同台竞技。但是形势严峻，国外企业布局速度之快，留给国内企业的有利时间已经不多了。为此，国内第三代半导体企业应及时抓住市场机遇，积极应对挑战。

客观来讲，我国第三代半导体在材料指标、器件性能等方面

与国外先进水平存在一定差距。如何加速第三代半导体产业化进程？提高国内产品的市场占有率？业内专家认为，有两个因素非常重要：一个是成本，一个是整个产业生态系统的建设。降低成本的路径主要有：有效的商业模式、高效的制造工艺，以及一定的生产规模和配套的封装测试环节，同时还要不断提高产品的良率和推出新产品的频率。而建立完善的生态系统最主

要的就是合作，加强上下游产业链的合作，实现材料、设备、配套工艺的定制化，业内企业联手开发第三代半导体产业。

此外，要想发展好中国的第三代半导体产业，还必须注意应用牵引。射频前端是5G的核心，核心元器件如滤波器、功放等大都基于第三代半导体。保障我国第三代半导体核心元器件的供应链安全，实质上就是为我

国5G通信重大战略实施保驾护航。

## ◎专家观点

华润微电子常务董事陈南翔：

### 功率半导体产业可信生态正在建立

功率半导体属于电子行业产业链中的通用基础产品。作为电子系统中的最基本单元，功率半导体的应用十分广泛，几乎涵盖了所有电子制造业。传统应用领域包括消费电子、网络通信、工业电机等。随着制造业升级，工业自动化、家居市场变频化智能化等需求，目前功率半导体的应用范围已从传统的工业控制和3C产业（计算机、通信、消费类）扩展到新能源、轨道交通、智能电网、汽车电子、5G通信等热点应用领域。

我国功率半导体企业与国际一流企业相比，总体装备和技术能力并不比国外差。但是，功率半导体尤其是高端市场被国外垄断，主要在于质量与可靠性、客户信任以及市场竞争环境三个方面还存在一些问题。目前，中国整机企业已意识到供应链安全的重要性，半导体企业和整机企业协同互动加强，可信生态正在建立中，给国内功率半导体企业带来了发展机遇。在行业高成长以及自主可控大趋势下，国内高端功率半导体发展将迎来历史机遇期。可以预见，2020年功率半导体产业将呈现增长态势。

上海华虹宏力半导体制造有限公司执行副总裁孔蔚然：

### 中国应加快部署第三代半导体产业

大力发展功率半导体制造，掌握核心技术、产品提升以及进口替代，是我国功率半导体行业未来发展的必然选择。中国是全球的制造中心且国内应用市场处于飞速发展中，国内的功率半导体器件市场规模增长速度远超全球水平，维持着两位数的成长表现。在市场需求依旧旺盛、动荡的全球贸易局势背景下，正是国内企业进入市场的好时机。从器件种类来看，二极管市场集中度低且国内厂商的技术及质量已具有竞争力，有望率先实现全面国产化；中低压MOSFET实现大规模替代，高压MOSFET取得决定性突破；IGBT则按电压及应用领域逐个突破；第三代化合物功率半导体大有可为，国内企业应加快部署。

作为电子装置电能转换与电路控制的核心，功率半导体的应用领域非常广泛，近几年稳健保持着约4%的年复合增长率，在工业、汽车、无线通信和消费电子等终端应用市场规模不断增长。随着节能减排要求不断提高，功率半导体的应用领域已拓展到新能源汽车、智能电网、轨道交通、变频家电等高端市场，并且高端领域的需求越来越多。



三安集成电路有限公司技术中心技术总监叶念慈：

### 2020年第三代半导体市场将翻番

纵观近期全球SiC电力电子器件市场，高效率、高能量密度电源供应和光伏逆变器越来越多地使用SiC电力电子器件。2018年以来，随着电动汽车特斯拉MODEL3采用650V SiC MOSFET作为电驱的关键器件，SiC电力电子器件已在电动汽车应用领域呈现爆发式的增长，并引发全球衬底/器件供应商的积极扩产。2019年，GaN功率器件国际市场规模中，电源设备领域占比55%；其次是激光雷达，占比达到26%。2019年GaN功率器件特别是在个人手机/笔记本适配器市场展现热潮。

展望2020年，第三代半导体功率器件市场需求将呈翻番增长，各厂商无不扩产乐观应对。针对SiC，科锐、罗姆、英飞凌都已传出扩产消息。国内则需加速开发SiC MOSFET的芯片制造技术，并朝着6英寸芯片制造产业链垂直整合的趋势前进。GaN功率器件在手机快充、笔记本适配器方面继续提高渗透率，并向数据中心电源领域持续迈进。整体看，第三代半导体功率芯片产业将向大规模制造、更大尺寸、更低成本、更高电流密度及专业代工方向发展。

# 存储芯片：国内企业寻求突破

本报记者 顾鹤儒

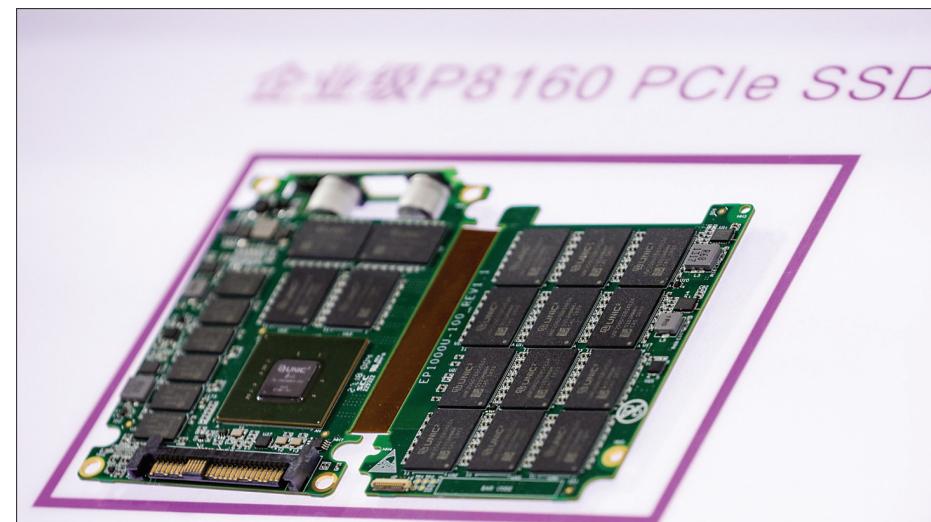
2019年，全球半导体产业进入下行区间，市场需求波动大，走势下滑，或将出现2008年以来第一次超过两位数的负增长，各大分析机构纷纷调低2019年半导体存储器产业预估。作为全球半导体产业的重要一环，中国半导体产业增速也出现下降；但另一方面，受全球电子信息产业供应链调整的影响，中国半导体产业又获得了难得的发展机遇。

中国是全球最大的电子信息产品制造基地，PC和手机产量均居全球首位。这两种产品也是目前消耗存储器最多的主流产品。中国互联网企业在建设数据中心上态度非常积极，建设了世界级的数据中心，这些都将为存储企业打开应用市场。

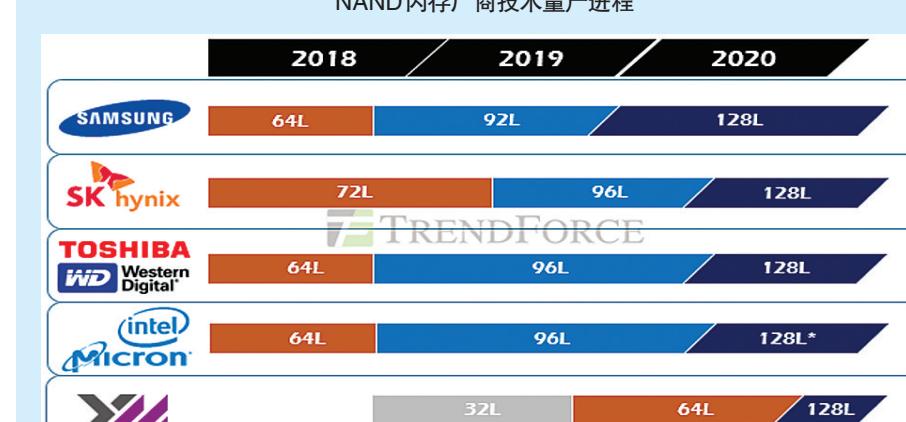
根据IC insight的预测，未来几年中半导体领域增速最快的细分领域是存储芯片，DRAM和NAND增速达到7.8%，比半导体整体市场高1个百分点。新势力或将带动存储器产业谷底回升。伴随着云计算、大数据、物联网、人工智能等新兴技术的快速发展和传统产业的数字化转型，数据量呈现几何级增长，根据相关的预测，预计到2025年存储总量将达到175ZB。

在应用端，用户减小了对笔记本电脑换机的需求，未来在笔记本电脑端的存储器空间或呈现负数增长。另一方面，存储器市场出现两个应用增长点：一是服务器。据集邦咨询数据，2020年服务器增长3.8%，主要带动作用来自人工智能、物联网和大数据技术，应用逐渐向云端迁移，进一步催生服务器对存储芯片的需求。二是5G应用。2020年5G网络商用即将快速推进，5G网络智能手机将逐渐成为市场主流。2019年6月6日，工业和信息化部发布了5G网络商用牌照，经过2019年半年的部署，5G网络商用将在2020年迈出重要一步。与此同时，5G网络的大带宽、低时延、广链接的特性对存储提出了更大容量、更加稳定、更快响应的新要求。作为全球最大的智能手机市场，中国将成为智能手机存储器的龙头市场，为存储器企业提供发展机遇。

2019年，紫光集团宣布组建紫光集团DRAM事业群，正式进军DRAM领域。长



NAND闪存厂商技术量产进程



## ◎专家观点

中国科学院院士刘明：

### 发展存储产业模式和创新缺一不可

中国要实行创新驱动的发展战略，必须要有芯片的支撑。存储器市场巨大，中国是存储器的消费大国，但是目前中国的闪存基本依赖于进口。因此，存储器是中国必须发展的领域。全球DRAM和闪存有垄断化现象，三星、美光等占据了95%的

DRAM市场份额。中国的存储产业刚刚起步，未来还需要投入很多力量。

存储产业的发展商业模式创新和技术创新缺一不可。半导体是全球化的产业，一定要在国际合作共赢的模式下发展。同时，企业要关注共性技术和原创技术的开发。

紫光集团联席总裁刁石京：

### 在创新环境和模式下打造存储生态

闪存是半导体技术发展最快的领域之一。现阶段，每平方毫米存储密度已经超过8GB。这是非常喜人的成就，也为未来发展创造了新的空间。3D NAND继续往上堆叠的技术空间仍然很大，这开辟了非常广阔的新技术空间。存储产业的进步，给信息技术的发展提供了新的动力。5G、AI、云计算、大数据对存储提出了更高的要求。以AI深度学习为例，云计算大数据的发展受到CPU与存储器数据交换的带宽限制，大量的数据交换对系统延迟提出更高要求，需要探索新的技术，打破原有瓶颈。

人类对数据存储要求是无止境的。市场的需求一定会反应到底层技术，也给我们带来了新的机会。在这种创新环境和模式下，更需要我们打造存储生态。

得一微电子总经理吴大畏：

### 发展存储控制芯片是一场耐力赛

存储控制芯片产业存在马太定律，即越领先越快支持新介质，越容易获得市场；NFL定律，即问题分散，主控公司容易在局部领先，很难全面超越。

存储控制芯片发展是一场耐力赛，没有弯道超车的机会，因为发展路线清晰。在存储控制芯片领域选择跟随这种策略是

一个很务实的选择，因为其产业已经基本完成了整合。跟随的意思是存量替代，减少了市场风险，但是注定艰难。实现引领的快慢与对生态系统整体成熟依赖度正相关。

实现引领快的领域，是非技术因素更可发挥作用的领域；实现慢的，往往是非技术因素难以主导的领域。