

# 科学认识中国“第三代”半导体产业

前几天，一则报道引起了国内A股市场、媒体圈和芯片圈的热议。报道称，中国制定了“第三代半导体”发展推进计划，并为该计划准备了约1万亿美元的资金。

随后，部分媒体对第三代半导体产业争相报道。芯片圈再次受到媒体和资本的热切关注。A股半导体股的狂欢，A股半导体板块大涨，半导体行业指数中46只成分股全部飘红，38只成分股涨幅超过5%。

这是继芯片、光刻机之后，又一个全民受到教育的半导体专业词汇。第三代半导体到底有多神？中国的第三代半导体产业有哪些优势和劣势？我们该如何前行发展？要搞清楚这一切，先让我们从认识第三代半导体开始。

## 一、何为第三代半导体？

业内所说的第三代半导体包括，氮化镓（GaN）、碳化硅（SiC）、氧化锌（ZnO）等，主要应用有三大方面：光电子、电力电子和无线射频。应用量最大、被大家提及最多的就是氮化镓和碳化硅。碳化硅主要应用于电力电子、电动汽车、充电桩、新能源等领域；氮化镓则主要用于光电子产品如LED，以及功率放大器等产品上。

实际上，第三代半导体的叫法并不严谨，国际规范的法不叫几代来表示，而是用宽禁带表示。第三代半导体指的是禁带宽度大于2.2eV的半导体材料，而当前主流的半导体材料硅的禁带宽度大约是1.12eV（eV即电子伏特，能量单位，表示一个电子经过1V的电位差加速后所获的动能）。

我们知道，物质要导电需要有自由电子或者空穴存在，自由电子存在的能带称为导带，自由空穴存在的能带称为价带。被束缚的电子要想成为自由电子或者空穴，必须获得足够能量从价带跃迁到导带，这个能量的最小值就是禁带宽度。禁带宽度对于半导体器件性能的影响非常大，它直接决定着器件的耐压和最高工作温度。

因此，第三代半导体拥有着这些性能优势：耐高压、耐高温、大功率、导电性能强、工作速度快、工作损耗低。速度快，开关频率高。

之所以“第三代半导体”这个概念会流行，主要是“宽禁带”这一行业术语较为晦涩，难以理解。不过，“第三代半导体”也确实让人们产生了一种错觉：第三代比第一代强。

## 二、它比第一代、第二代半导体更先进吗？

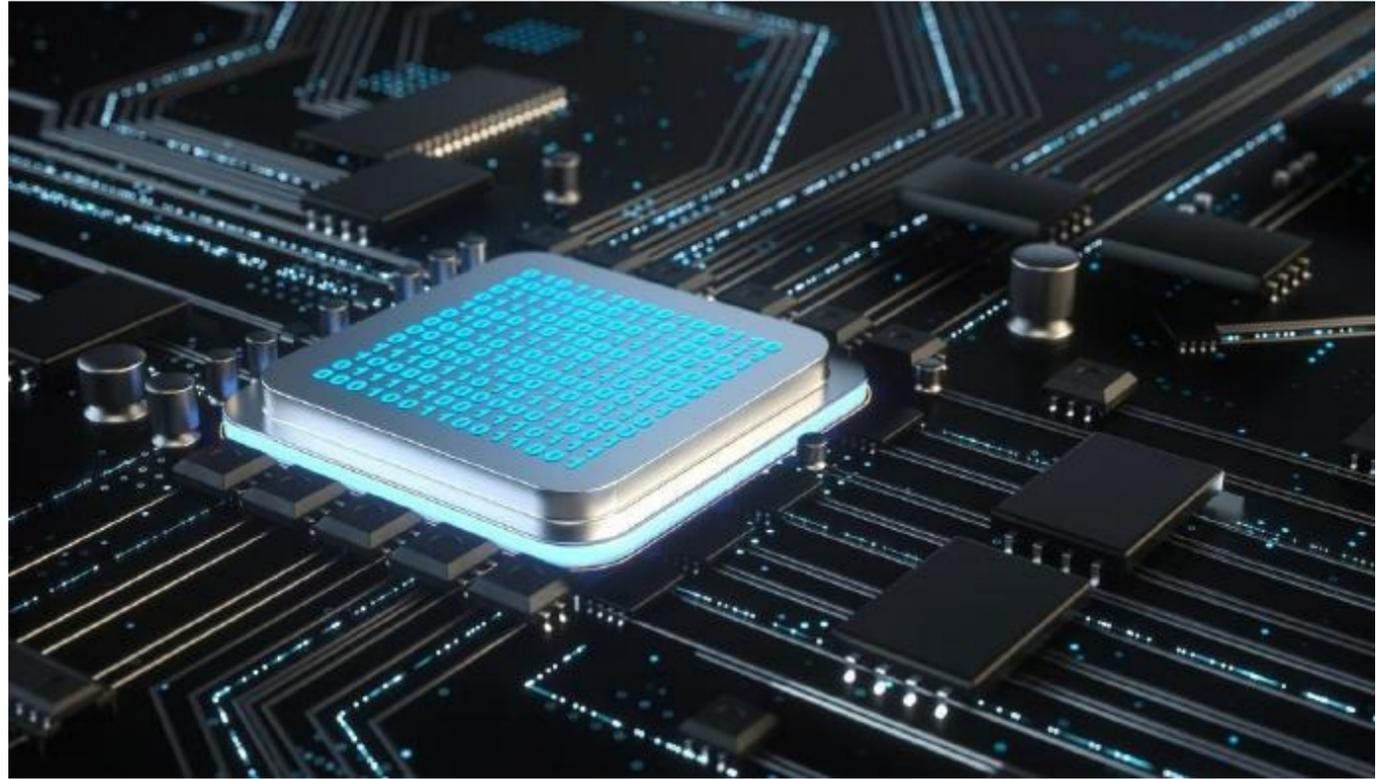
从1833年，法拉第发现硫化银材料的电阻随着温度的上升而降低，与金属材料性质大有不同开始，人类对半导体的研究应用正式拉开了序幕，至今已近200年时间。

电气、电子信息的发展彻底改变了人类的生活，而现在电气化背后的物理基石之一就是半导体材料。在集成电路领域，使用最多的就是硅基，硅（Si）和锗（Ge）也是大众讨论中最普遍的半导体材料，广泛应用于今天的手机、电脑、电视等电子设备里。在学术界，硅（Si）和锗（Ge）被称为第一代半导体。

第二代半导体以砷化镓（GaAs）、磷化镓（GaP）为代表，主要应用于功率放大、用于卫星通讯、移动通讯、导航等领域。

那么，第三代半导体比第一代、第二代半导体更先进吗？

实际上，这里的“代际”，是根据半导体制造材料来划分的。第三代半导体不是



第一代和第二代半导体的升级，这与移动通信技术4G、5G不同。三代半导体之间是并存关系，各有各的应用场景和优势。第三代半导体之所以现在备受关注，主要是其在5G、汽车电子和新能源等新兴应用市场的性能更具优势。

## 三、第三代半导体的市场有多大？

现在半导体市场90%仍然是以硅材料为代表的第二代半导体，第二代、第三代加起来不过10%，主要作为补充市场。

第三代半导体是我国“十三五”时期重点布局的方向，产业化核心技术取得突破、产业布局较为全面、市场应用逐步开启，自主可控能力逐渐增强，整体竞争力不断提升。

第三代半导体市场也被长期看好，在新能源汽车、5G、光伏发电、PD快充等领域，第三代半导体的市场份额不断取得突破。据Yole数据显示，到2020年底，碳化硅（SiC）和氮化镓（GaN）功率半导体的全球市场将增长到8.54亿美元，其中，碳化硅（SiC）市场规模约为7.03亿美元，氮化镓（GaN）市场规模约为1.5亿美元。到2025年碳化硅（SiC）市场规模将超过30亿美元，氮化镓（GaN）市场规模将超过6.8亿美元，翻了四倍多。

其中，第三代半导体最大的应用领域就是新能源汽车。丰田、大众、宝马等汽车制造商继续为其下一代车型的逆变器、车载充电器（OBC）和DC/DC转换器中的碳化硅（SiC）分立器件或模块进行合格鉴定。在这种背景下，新能源汽车中碳化硅（SiC）功率半导体市场预计将以38%的年复合增长率增长，到2025年将超过15亿美元。

## 四、中国产业优劣势

我国第三代半导体优势首先体现在政策力度上。从近几年的政策发展来看，为加快推进第三代半导体材料行业的发展，国家层面先后印发《重点新材料首批次应用示范指导目录(2019版)》、《国务院关于印发进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策的通知》等鼓励性、支持性政策。在“十四五”规划中，计划在2021-2025年期间，在教育、科研、开发、融资、应用等各个方面，大力支持发展第三代半导体产业，以期实现产业独立

自主。

不仅如此，地方层面也在积极相应第三代半导体发展号召。2020年，我国各地方发布的第三代半导体相关政策就有数十条，覆盖了超十个省（含直辖市）。

此外，得益于国内主流企业积极布局，市场容量扩大且产业链合作水平不断提高。经过一段时间的高速发展，我国第三代半导体产业开始步入高速成长期，企业数量持续增加，产线也在扩产建设，供应链开始逐步成型，产业链自主可控能力增强。

在下游应用端，国内主流企业的第三代半导体器件已打入众多关键应用领域，比如新能源汽车、PD快充、5G基站等。这些领域，中国具有非常大的潜力和增量市场。不仅如此，复杂的国际关系，国内龙头企业在国产T代的机遇下，产业链上下游合作更为紧密，国产器件开始寻找与下游应用企业合作机会，推动了产业发展。

在技术方面和企业规模上，我国与国际大厂存在较大差距。技术方面，我国仍未出现具有绝对优势的龙头企业，虽然一些企业经过几年摸索沉淀，已经完成了技术、产品和市场的初期积累，资本的加持下，已实现一定规模产能的上量突破，但市占率较小。同时，国内企业规模也较小，不具有明显的企业优势。相较于，国际第三代半导体巨头企业有非常明显的技术优势，已经建立起一定的行业壁垒，国内企业差距较大，市场机会被挤压。

## 五、发展建议

科学认识，提升产业认识。据芯谋研究产业调研过程中发现，一些相关人士对第三代半导体产业认识不足，盲目认为第三代半导体是第一代和第二代的升级。在做半导体产业发展和投资时，不要被概念冲昏头脑，应科学认识技术本身和产业现状，做科学谨慎规划。

加强协作，补足技术短板。由于现阶段的技术落后，我们需要通过全产业链的协作，补齐短板，针对产业链薄弱环节，对关键技术部分进行核心攻关，强化能力。同时利用市场规模优势，进行上下游协作，当有了市场基础，反馈于技术研发，不断形成良性循环。

注重审核，避免盲目投资。虽说国内第三代半导体产业还处于发展初期，但政策不断推出，资本市场不断涌入，使得第三代半导体整体融资数额不断增加。在市场、资本、政策利好的前提下，我们需要加强监管审核，充分了解产业情况，在市场需求的情况下有序扩产，避免资源浪费。

推进应用，完善标准建设。上下游协同合作，在下游方面，重点推进推动新能源汽车、数据中心、5G等应用领域，此外还要做强第三代半导体设计、芯片工艺、封装测试和应用验证的平台，以及标准的完善，建立专利保护机制，支持产业健康发展。

培养人才，促进产学研合作。人才是产业基石，在建设第三代半导体产业时，需要促进产业和高校的合作，加强产学研配合，引进高层次人才，积极培养人才队伍。

## 老乡建筑装修

**35年 装修经验 做工精细**  
**诚信务实 保质保量 价格合理**

- 餐馆、商业型建筑维修
- 屋顶、室外装修 Siding
- 水电木工、厨、浴、卫翻新

- 地下室、阳台、围栏
- 扩旧房、更换/变新门窗
- 内外油漆、瓷砖、地板

(Korea)443-765-5959 (中文)443-953-8866

### 华府冷暖空调

专业快速,服务DC/VA/MD  
电话:240-421-7363

冷暖气机 热水炉  
中央空调 风管  
消毒杀菌灯 车库门  
维修 安装 保养

代理:  
Carrier  
Payne  
Goodman

冷暖气新机:  
零件10年保证 / 1年人工保证

### 联合冷暖空调

United Heating & A/C

HVAC MASTER LICENSE  
名牌空调安装维修

代理 TRANE, AMERISTAR,  
CARRIER, LENNOX

两年 Labor 保证, 十年部件保证  
Licensed, Insured in MD, VA

571-970-8988 张先生

### 方氏冷暖

Carrier Trane  
240-651-9115

空调维修  
冷气暖气  
维修安装

质量保证  
价格合理

专业中央空调

### 安居冷暖空调公司

Infinity Air LLC

代理多种名牌空调设备  
Carrier, Bryant, Payne,  
Goodman

专业技术执照  
HVAC Master & Contractor License

电话:571-334-9893  
Licensed, Insured