

# SiC 功率器件加速新能源汽车产品升级

作为第三代半导体材料之一，碳化硅(SiC)具有耐高压、耐高温、能量损耗低而耐高频运行的特点，因此使用SiC功率器件可以大幅降低终端用户成本支出。现阶段，各厂商都对新一代SiC功率器件寄予厚望，期待实现功率模块的小型化。

近日，SiC功率半导体模块及应用解决方案提供商忱芯科技(UniSiC)宣布完成数千万元人民币天使轮融资，融资资金将用于产品研发、量产等方面。目前，SiC功率器件主要用于车载设备。随着新能源汽车行业的蓬勃发展，SiC功率器件将在其中扮演越来越重要的角色，有望为新能源汽车行业带来新的变革。

本报记者 张依依

## SiC 功率器件

### 大幅提升能源转换效率

近年来，功率器件逐渐成为众人瞩目的“焦点”。比亚迪功率器件产品总监杨钦耀告诉《中国电子报》记者，功率器件是电力电子的“CPU”，是特高压电网、高速列车、新能源汽车充电桩及工业变频器和伺服器的核心芯片，也是各系统电源模块的关键器件，起到变频、变流和变压作用。

SiC功率器件作为一种新型功率器件，在新能源汽车的应用中具有极大优势。据悉，SiC材料具有耐高压、耐高温、高效率、高频率、抗辐射等优异的物理和化学特性，能够极大地提升现有能源的转换效率。新能源汽车系统架构中涉及到功率半导体应用的组件包括三大部分：电机驱动器、车载充电器(OBC)/非车载充电桩和电源转换系统(车载DC/DC)，SiC功率器件凭借其独有的优势在其中发挥着重要的作用。

在电机驱动领域，使用SiC器件可提升控制器效率、功率密度以及开关频率，通过降低开关损耗和简化电路的热处理系统来降低成本、重量、大小及功率逆变器的复杂性。有关资料显示，在电机驱动器中采用SiC器件可明显降低损耗。具体来说，当使用SiC器件时，SiC BJT构成的逆变器损耗降低了53%；当频率升高时，损耗还会进一步降低。据了解，开关频率为15kHz时，SiCBJT逆变器的损耗会降低67%。

在车载充电器和非车载充电桩中使用SiC功率器件可提高电池充电器的工作频率，实现充电系统的高效化、小型化，并提升充电系统的可靠性。据悉，充电模块的工作环境具有高频、高压和高温的特点，与Si基器件相比，SiC器件的特性更适合这样的工作环境，因此SiC器件在充电模块中大有可为。

在电源转换系统中使用SiC功率器件可缩小电路的尺寸，降低重量，缩减无源器件的成本，在满足冷却系统的需求的同时大大降低整个系统的重量和体积。据了解，在电动汽车中，引擎部分需要冷却系统保持其温度在105℃，而功率变换器部分则要求冷却系统使其温度在70℃左右。为了使两部分正常工作，必须采用两套冷却系统以满足不同的需求，这无疑大大增加了电动汽车冷却系统的体积。由于SiC功率器件的工作结温已经达到361℃，因此在这种情况下采用SiC功率器件可以将引擎冷却系统与功率变换器系统合二为一，大大减小功率变换器的体积。

## 众多企业

### 加入 SiC 功率器件赛道

基于SiC功率器件在电机驱动器、充电桩和电源转换系统的优异表现，不少企业都对SiC功率器件青睐有加。

现阶段，众多半导体厂商纷纷加入研

发SiC功率器件的赛道。西安电子科技大学教授张玉明告诉记者，当前越来越多的厂商正在对SiC器件加大投入。国外知名厂商如ROHM、Cree、ST和Infineon等都已参与布局其中，国内也有不少厂商陆续推出SiC功率器件产品，如泰科天润、基本半导体和杨杰科技等。

一些新能源汽车企业也在尝试布局SiC功率器件，助力新能源汽车行业的发展。张玉明表示，全球范围内，作为率先采用SiC功率器件的新能源汽车企业，特斯拉发挥了很重要的示范作用。与此同时，张玉明指出，目前国内主流的车厂也都在新能源汽车行业积极地使用SiC功率器件，如比亚迪、奇瑞、北汽和中车等。但因为国内新能源汽车企业对SiC功率器件还是有些谨慎，所以在这方面的投入力度不够，进展的速度还需要加快。

SiC器件的很多性能优于Si产品，然而其成本却比Si产品高，这使得SiC器件目前市场渗透率极低。这种看似不太乐观的情况在张玉明看来却是十分正常的。他认为，SiC功率器件的规模化应用可以降低其成本，但现阶段该功率器件作为一种新兴产品，其规模化的发展仍需时间。“目前SiC器件成本较高，这是一个非常正常的事情，就如同Si器件早期发展时的情况一样。我认为应用端要加大采用SiC功率器件的力度，规模效应是降低成本的一个很关键的因素。大家要给SiC功率器件更多的机会。”他说。

除规模效应外，如何从技术的角度降低SiC功率器件的成本？英飞凌大中华区

汽车电子事业部区域市场经理张昌明指出，SiC晶圆生产工艺的改良是降低SiC功率器件成本的根本方法。他表示，虽然结合Si的成本优势以及SiC的性能优势来

研发混合型功率器件将会扩展SiC功率器件的应用范围，扩大其使用规模，从而降低其成本，但要想从根本上降低该功率器件的成本，就要加大对SiC晶圆技术的研究投入，比如使SiC晶圆向8英寸方向发展，或让SiC晶圆的生长更稳定。但这并不是一件容易的事。“SiC晶圆的生长周期长，是Si晶圆的3~5倍。SiC晶圆的硬度较高，因此加工难度比Si晶圆大。”张昌明说。

张玉明还告诉记者，现阶段除了SiC晶圆的尺寸和质量的提升，制造工艺层面调控技术和成品率也需要进一步提升。

## 新基建加速 SiC 功率器件

### 规模化应用

SiC功率器件在新能源汽车的应用尚处于早期阶段，因此其市场规模的扩大还有较大空间。张昌明告诉记者，截至2025年，SiC功率器件在新能源车上的应用将占到约20%的市场份额。“新能源汽车为了获得更长的行驶里程，其电池容量会越来越大，因此需要更大功率的OBC（三相大功率OBC）来加快充电速度，缩短充电时间。三相大功率OBC需要可以支持更快速开关的功率器件，而SiC MOSFET是可以满足此需求的首选器件。随着

SiC器件的大规模应用，其成本将会下降，因此其在电机驱动器市场所占的份额也将进一步扩大。”他说。

作为新基建的重要内容之一，我国新能源汽车行业的发展也能够给功率半导体器件带来新的发展机遇。杨钦耀表示，功率半导体器件被广泛应用于新基建各个领域，尤其是在特高压、新能源汽车充电桩、轨道交通及工业互联网方面更是起到了核心支撑作用。

作为新型功率半导体器件的代表之一，在新基建的助推下，SiC功率器件或可被大规模推广，其市场前景广阔，未来可期。除了新基建的助推作用，国外新能源汽车企业对SiC功率器件的率先使用也可为我国该产业的发展提供“借鉴之路”。

特斯拉的Model3是第一家采用SiC MOSFET来做逆变器的车厂。在使用SiC功率器件后，其续航能力显著提升，是宽禁带半导体应用于汽车的又一新的里程碑。

张玉明分析了特斯拉对SiC功率器件的率先使用能够为国内企业带来的影响。张玉明认为，特斯拉在中国生产会加剧我国新能源车市场中的竞争，但这不一定是坏事。“特斯拉的推出会对国产新能源汽车产生冲击，因此市场竞争会加剧，会产生竞争效应。但是换一个角度看，这是好事情，它能加速我国相关产业的追赶和投入，使我们加快技术的投入和市场的拓展。”他说。

张玉明还表示，特斯拉在SiC器件的应用方面会对我国自主新能源汽车企业引发极大的示范效应，将因此推动自主新能源车企进一步加快SiC功率器件的应用。

# 中国电子报 一报在手 行业在握

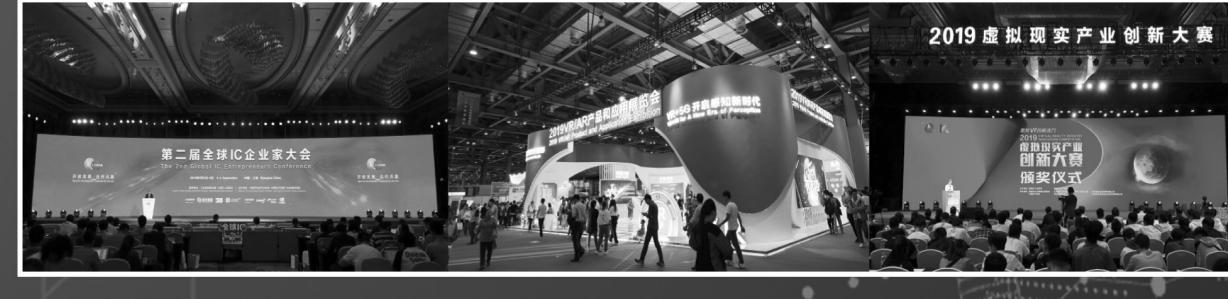
## 融媒体服务



- 报纸出版
- 官方网站（电子信息产业网www.cena.com.cn）
- 官方微信（公众号cena1984）
- 官方微博(<http://weibo.com/cena1984>)
- 视频平台（抖音、快手、央视频、人民视频等）

- 视频服务（视频制作、在线直播、在线会议等）
- 平台推广（学习强国、今日头条、百度百家等）
- 内参专报
- 行业报告
- 图书出版

## 会赛展服务



- 会议活动
- 专业大赛
- 展览展示
- 专业培训
- 政府服务

- 企业定制
- 产品评测
- 舆情监测
- 数据营销
- 招商引资

中国电子报社是工业和信息化部主管的传媒机构，创建于1984年。

目前，中国电子报社拥有集报刊、图书、网站、微信、微博、音视频等融媒体传播，会议活动、展览展示、专业大赛、定制服务等会赛展训服务于一体的立体化、多介质产品，成为凝聚行业力量、服务行业发展的重要平台。

《中国电子报》（国内统一连续出版物号：CN 11-0005 邮发代号：1-29）是具有机关报职能的行业报，主要报道内容包括：产业要闻、政策解读、集成电路、新型显示、智能终端、家用电器、5G、人工智能、物联网、工业互联网、移动互联网、大数据、云计算、区块链、VR/AR等。



官方微信



官方网站

在这里  
让我们一起把握行业脉动  
[www.cena.com.cn](http://www.cena.com.cn)

地址：北京市海淀区紫竹院路66号赛迪大厦18层

电话：010-88558808/8838/9779/8853

传真：010-88558805