

# “国产替代高压大功率 SiC MOSFET 器件关键技术研发及产业化”成果登记公示信息

成果名称:	国产替代高压大功率 SiC MOSFET 器件关键技术研发及产业化
完成单位:	深圳天狼芯半导体有限公司
完成人员:	曾健忠, 吴龙江, 黄伟宗, 乔凯, 翁加付, 刘涛, 张婷, 蔡文哲, 景俊豪, 古佳茜, 熊权, 方洪福, 赵田浩
研究起止日期:	2023-01-01 至 2024-12-31
主要应用行业:	信息传输、软件和信息技术服务业
高新技术领域:	电子信息
评价单位:	深圳市科技中介同业公会
评价日期:	2025-02-28
成果简介:	<p>一、课题来源与背景</p> <p>随着新能源汽车、智能电网、工业控制、轨道交通等新兴行业的快速发展, 这些领域对高性能功率器件的需求日益迫切。目前, 全球范围内的功率半导体器件市场主要由国外龙头企业占据主导地位。我国在功率半导体器件领域虽然取得了一定进展, 但整体上与国际先进水平还存在一定差距, 通过研发高压大功率 SiC MOSFET 器件关键技术, 实现这一关键技术的国产化替代, 不仅能够降低国内企业的生产成本, 提高市场竞争力, 还能够避免国外技术封锁和贸易壁垒带来的风险, 保障国家安全和战略利益。</p> <p>二、技术原理及性能指标</p> <p>1、技术原理</p> <p>本项目碳化硅功率器件采用平面栅工艺技术, 主要通过优化终端环设计与元胞设计降低导通阻抗, 提高器件耐压, 有效定义</p>

称底缺陷及管控，导入 DMS/TDA 软件，栅氧可靠性评估塞选等方式提高良率及可靠性,制作出高良率及高可靠性的国产碳化硅功率器件。

## 2、性能指标

1.电压等级 $\geq 1200\text{V}$ ;

2.比导通电阻 $< 3.5\text{m}\Omega \cdot \text{cm}^2$ ;

3.开启电压: $2.0\sim 4.0\text{V}$ ;

4.漏电流: $I_{DSS}< 40\mu\text{A}$ ,  $I_{GSS}< 100\text{nA}$ 。

## 三、技术的创造性与先进性

1.采用的场限环（FLRs）作为终端耐压技术，进行设计上的优化，减少终端区的占用面积。

2.搭配元胞设计及工艺上优化搭建 SiC MOSFET 产品标准化的工艺流程平台。

3.明确 SiC 衬底材料缺陷及均匀性管控。

4.导入 DMS 系统与 TDA 分析软件提高产品良率及可靠度。

5.有效评估栅氧质量，保障器件长期稳定可靠工作。

## 四、技术的成熟程度，适用范围和安全性

### 1、技术的成熟程度

天狼芯在 SiC MOSFET 器件技术方面取得了显著的进展，其国产替代高压大功率 SiC MOSFET 器件技术已经成熟，在高压、大功率应用场景下表现出色，能够提高电子设备的工作效率。

### 2、适用范围

适用于多个高端领域，包括新能源汽车、智能电网、工业控制、光伏等领域。

### 3、安全性

该高压大功率 SiC MOSFET 器件能够在高温环境下稳定工作，能够降低因温度过高而导致的设备失效风险，安全性高。

### 五、应用情况及存在的问题

2023 年营收 8211.16 万元，研发费用 781.22 万元，净利润 33.99 万元；

2024 年营收 10430.19 万元，研发费用 694.23 万元，净利润 1541.55 万元。

### 六、历年获奖情况

国家高新技术企业认定；

深圳市专精特新中小企业认定；

重大专项“大功率宽禁带半导体”项目立项。

“2023 功率半导体芯片市场领军企业”；

2023 深圳高成长企业 TOP9；

2024 深圳行业领袖企业 100 强；

2024 大湾区高成长企业榜内排名第 5 位；

参与国家标准制定：《半导体分立器件 第 3 部分：信号、开关和调整二极管》（20233066-T-339）。