



专注于半导体测试技术开发



微著半导体科技(苏州)有限公司

MicroAhead Semiconductor Technology(SuZhou) Co.,Ltd.



微著半导体科技(苏州)有限公司

MicroAhead Semiconductor Technology(SuZhou) Co.,Ltd.

- 地址: 苏州工业园区扬云路58号厂房105室
- 邮箱: Info@microahead.com
- 电话: +86-512-65104096
- 公司网址: www.microahead.com

◎ 测试参数:

- 外延载流子浓度/电阻率
- 外延击穿电压
- 介质层质量表征 (V_{fb} , C_{fb} , D_{it} , Q_{total} , EOT, CET...)
- k值
- 介质层击穿电压/漏电流
- HEMT 2DEG面电荷密度/势垒高度
- HEMT 2DEG 开启电压/夹断电压

◎ 材料及结构:

- Si: 同质外延, 异质外延
- SiC: 同质外延, P/N外延
- GaN: GaN/GaN, GaN/Si, GaN/SiC, GaN/Sapphire, P/N外延
- Ga_2O_3 : Ga_2O_3 / Ga_2O_3 , Ga_2O_3 / Sapphire, P/N外延
- 介质层: SiO_2 , Si_3N_4 , Al_2O_3 , HfO_2 , USG, BPSG, SKL, BDI, BDII, NDC...

中国·苏州

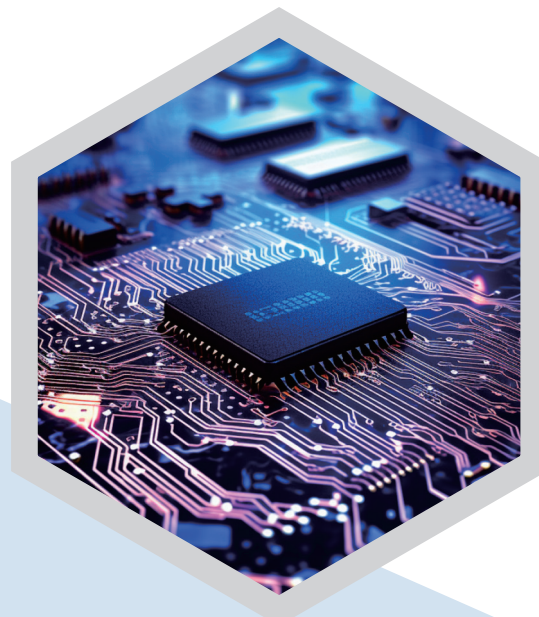
COMPANY PROFILE 企业背景介绍

微著半导体——专注于半导体电学测试技术开发

微著半导体成立于2021年, 聚焦半导体材料制造关键量检测环节, 专注于晶圆级电学测试设备与解决方案的研发及生产, 致力于为材料研发、晶圆制造及工艺优化提供高精度、高效率的测试支持, 推动半导体产业良率提升与成本优化。

核心技术: 晶圆级材料电学表征, 针对半导体材料(Si, SiC, GaN, Ga₂O₃, 金刚石)及介质层的关键电学参数, 公司自主研发CV晶圆测试系统, 可精准测量载流子浓度/电阻率、介电常数、击穿电压、漏电流等核心指标, 测试重复性及测试精度均已达到目前国际领先水平, 平台涉及6/8寸半自动, 6/8寸全自动, 12寸全自动等, 均已在客户端得到验证。

**市场突破:
国产替代及创新**



作为国内少数掌握全自主晶圆CV测试设备技术的企业, 微著半导体已服务国内40余家半导体企业, 包括国内头部Foundry厂及IDM巨头, 累计交付设备超40台, 测试晶圆逾百万片。成功替代进口设备, 实现CV类测试设备国产化零突破, 且在此基础上相继开发出独特的压痕缺陷去除技术, 测试质量监控算法, SiC MOS Dit算法等独特技术。

公司拥有10余项专利, 5项SEMI S2认证, 软件著作权4项, 获科技型中小企业及高新技术企业称号。

科技

创新

服务

发展

PLATFORMS INTRODUCTION 平台介绍



MCV-200

半自动汞探针CV测试平台, 可加载CV及IV功能, 适用于200mm及以下标准样品及不规则样品, 可测试Si/SiC/GaN/GaO等外延材料及各种介质材料。

50/100/150/200mm样品测试

- 手动上下片 • 自动测试 • 自动换汞 • 实时数据质量监控
- 数据SECS/GEM • 汞蒸气过滤



MCV-200R

全自动汞探针CV测试平台, 可加载CV及IV功能, 适用于150/200mm标准样品, 适用于量产外延及器件工艺, 可接入MES系统, 可配置OHT系统, 满足用户的自动化需求。

150/200mm样品测试

- 标准半导体EFEM系统 • 双臂机械手 • 双open cassette/SMIF load port
- 预对准 • OHT • 实时漏汞监控 • 全自动监控/校准功能 • 光学调水平
- 实时数据质量监控 • 分选功能 • SECS/GEM • 汞蒸气过滤



MCV-300

半自动汞探针测试平台, 可加载CV及IV功能, 适用于300mm样品, 可测试Si外延材料及各种介质材料。

300mm样品测试

- 手动上下片 • 自动测试 • 自动换汞 • 实时数据质量监控 • 数据SECS/GEM
- 汞蒸气过滤

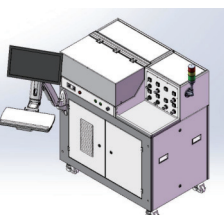


MCV-300R

全自动汞探针CV测试平台, 可加载CV及IV功能, 适用于300mm标准样品, 适用于量产外延及器件工艺, 可接入MES系统, 可配置OHT系统, 满足用户的自动化需求。

300mm样品测试

- 标准半导体EFEM系统 • 双臂机械手 • 双FOUP load port • 预对准 • 实时漏汞监控
- 光学调水平 • 实时数据质量监控 • SECS/GEM • OHT • 汞蒸气过滤



Coplane-200

半自动共面汞探针CV测试平台, 可加载CV及IV功能, 适用于200mm及以下绝缘衬底或有PN结的外延结构测试。

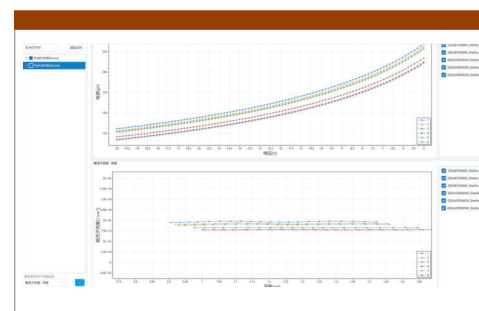
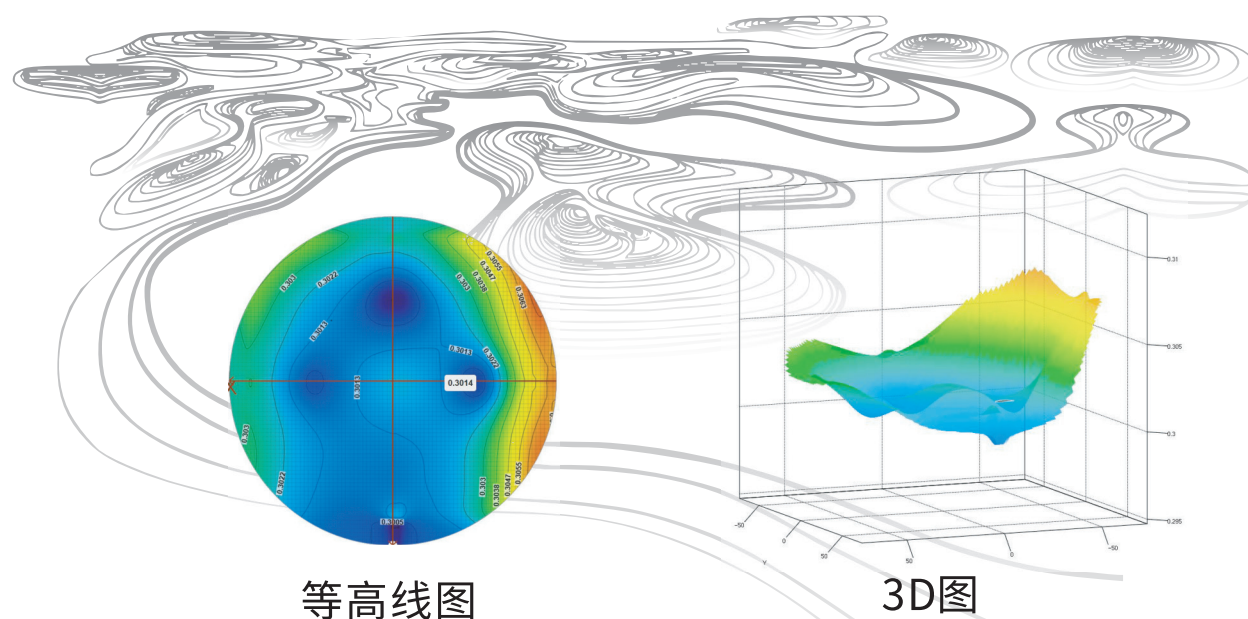
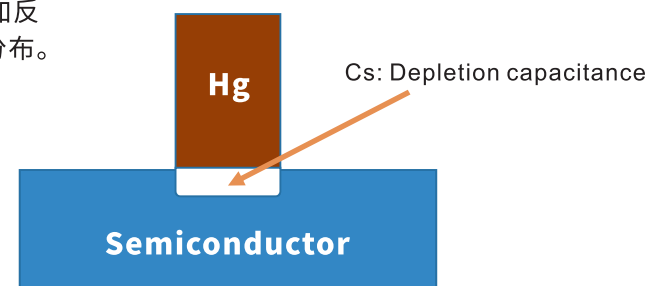
50/100/150/200mm样品测试

- 手动上下片 • 自动测试 • RF外延测试 • 同质外延测试 • PN结外延测试 • 实时数据质量监控
- 数据SECS/GEM • 汞蒸气过滤

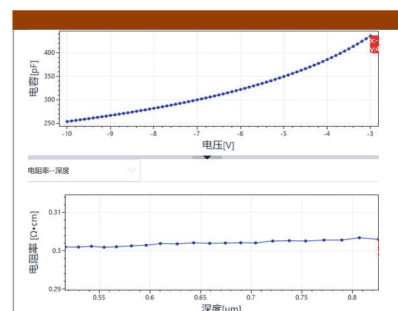
Si Epitaxy 外延材料电阻率

利用液体金属汞作为接触电极,和样品形成肖特基接触,加反向偏压的同时,测试耗尽区电容,计算Si外延电阻率及其分布。

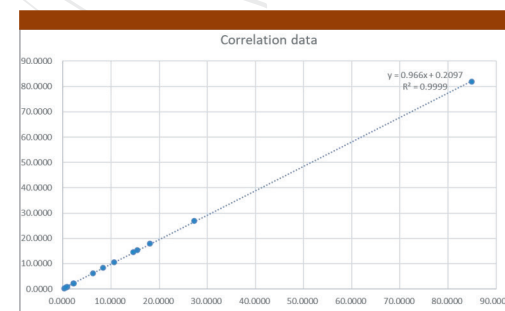
- 载流子浓度
- 电阻率
- 空间电荷区宽度
- 有效测试0.1ohm cm以下低阻硅外延



多数据比对



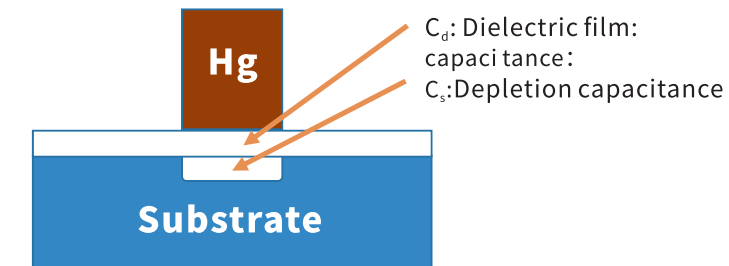
电阻率CV曲线, N-W曲线



电阻率对标数据

Gate oxide/insulator layer GOI electrical parameter test 栅氧/介质层GOI电学参数测试

利用液体金属汞作为接触电极,和介质层形成MIS接触,加电压使样品在累积-耗尽-反型状态切换,通过对CV曲线的分析,计算相关的电学参数。



- CV

 - 平带电压 V_{fb}
 - 平带电容 C_{fb}
 - 开启电压 V_{th}
 - 等效电学厚度EOT
 - 界面态密度 D_{it}
 - k值测试计算

High k介质材料

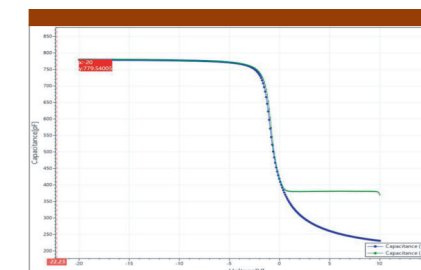
 - SiO_2
 - Al_2O_3
 - SiN
 - SiON
 - HfO_2
 - ...

- IV

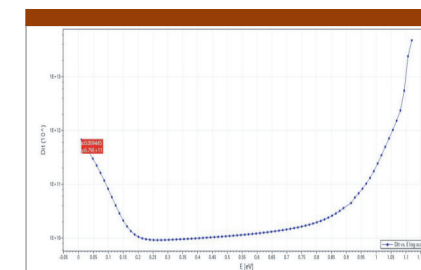
 - 击穿电压/电场测试
 - 漏电流/电流密度测试

Low k介质材料

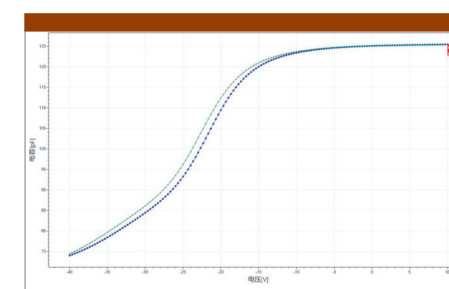
 - BDI
 - BDII
 - SiOC
 - SiOF
 - SOG



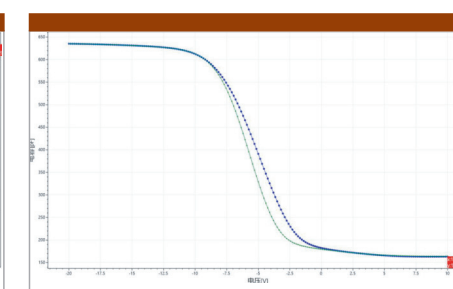
介质层CV测试曲线



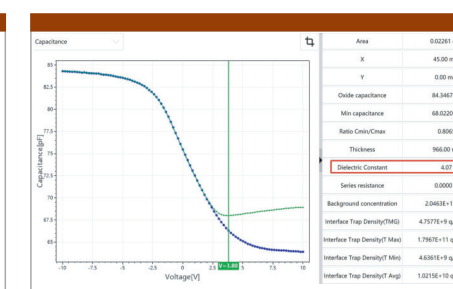
介质层界面态密度 D_{it}



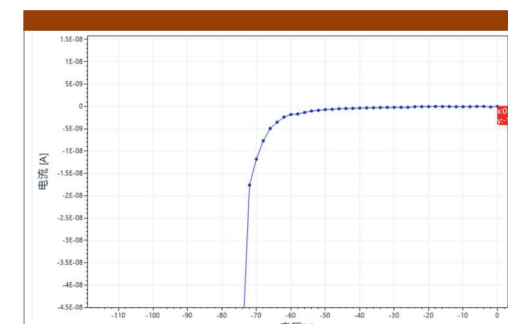
BDI k值测试(≈3.2)



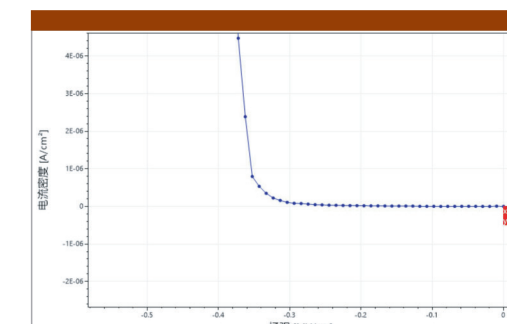
BDII k值测试(≈2.7)



USG+BPSG k值测试(≈4)



电流 vs 电压



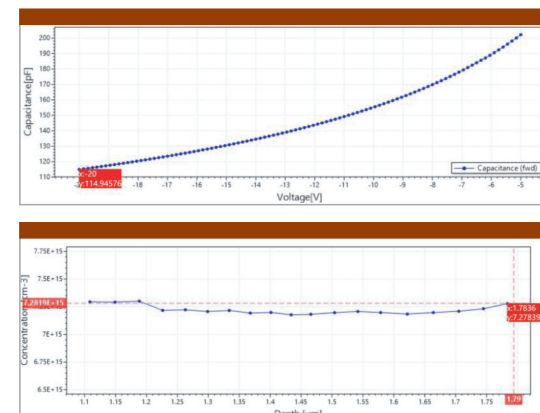
电流密度 vs 场强

SiC epitaxy and device application 碳化硅外延及器件应用

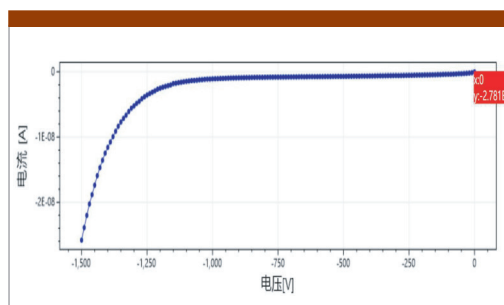
外延工艺

利用汞探针CV技术,测试碳化硅外延载流子浓度纵向分布,以及样品浓度分布均匀性。

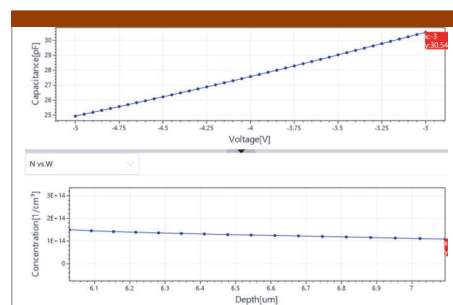
- CV
- 载流子浓度
 - 空间电荷区宽度
- IV
- 外延击穿电压/电场测试
 - 外延漏电流/电流密度测试



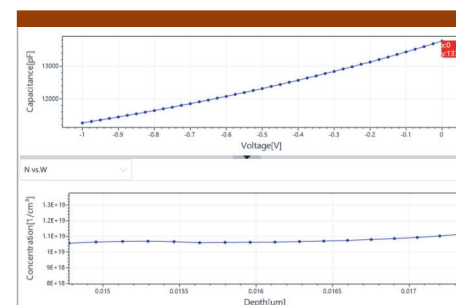
CV及N-W曲线



SiC外延耐击穿测试



~E14浓度测试

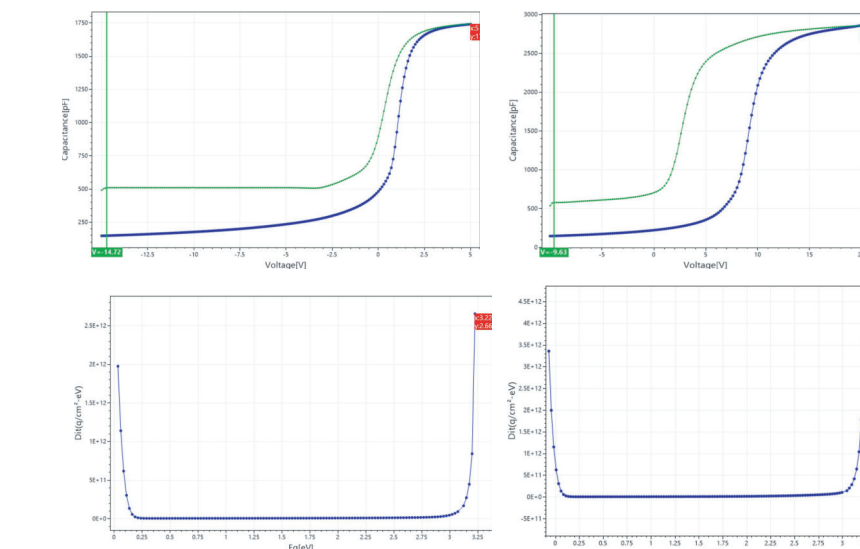


~E19浓度测试

器件工艺

利用汞探针CV技术,测试并计算介质层的相关电学参数。

- CV
- 平带电压 V_{fb}
 - 平带电容 C_{fb}
 - 开启电压 V_{th}
 - 等效电学厚度EOT
 - 界面态密度 D_{it}
 - k值测试计算
- IV
- 介质层击穿电压/电场测试
 - 介质层漏电流/电流密度测试



Interface Trap Density(TMG)	9.0156E+9 q/cm2-eV	Interface Trap Density(TMG)	1.3178E+10 q/cm2-eV
Interface Trap Density(T Max)	2.6566E+12 q/cm2-eV	Interface Trap Density(T Max)	3.8087E+12 q/cm2-eV
Interface Trap Density(T Min)	6.7256E+9 q/cm2-eV	Interface Trap Density(T Min)	8.1696E+9 q/cm2-eV
Interface Trap Density(T Avg)	1.5288E+10 q/cm2-eV	Interface Trap Density(T Avg)	2.5552E+10 q/cm2-eV

$D_{it}@SiO_2/SiC$

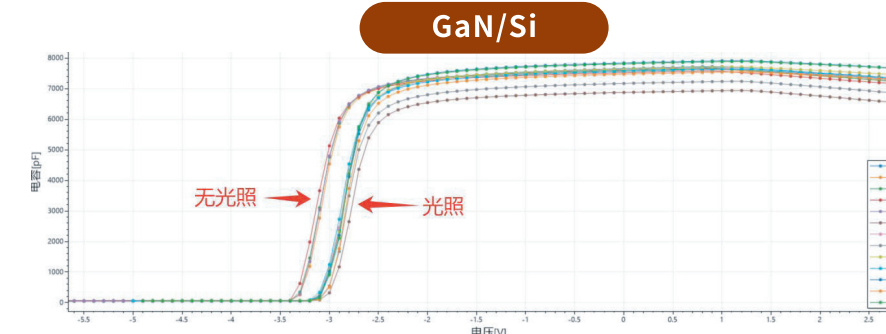
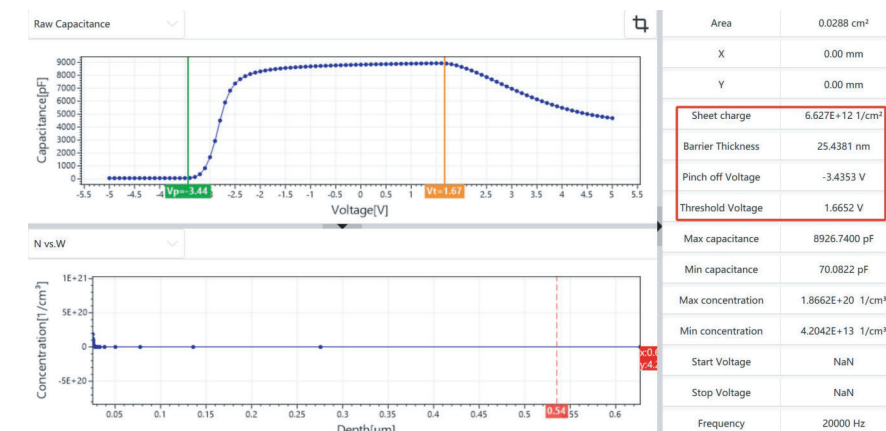
$D_{it}@Al_2O_3/SiC$

GaN on Si epitaxy application 硅基氮化镓外延应用

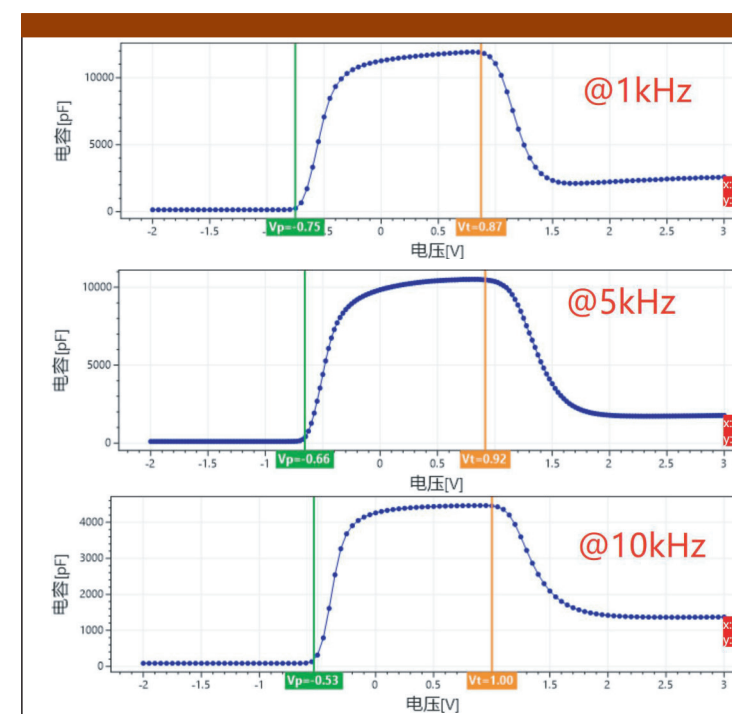
外延工艺

利用汞探针CV技术,对GaN材料HEMT结构进行测试,从CV曲线表征计算2DEG的电荷面密度, V_{th} , V_p 等参数。

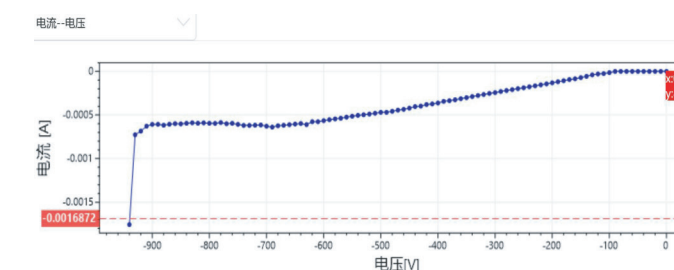
- CV
- 面电荷密度
 - 势垒高度
 - 开启电压 V_{th}
 - 夹断电压 V_p
 - 20Hz-2MHz变频测试
 - 偏置光禁带内能级激发
- IV
- 外延击穿电压/电场测试
 - 外延漏电流/电流密度测试



由于光照原因引起的 V_p 位置漂移



变频测试



击穿/漏电测试

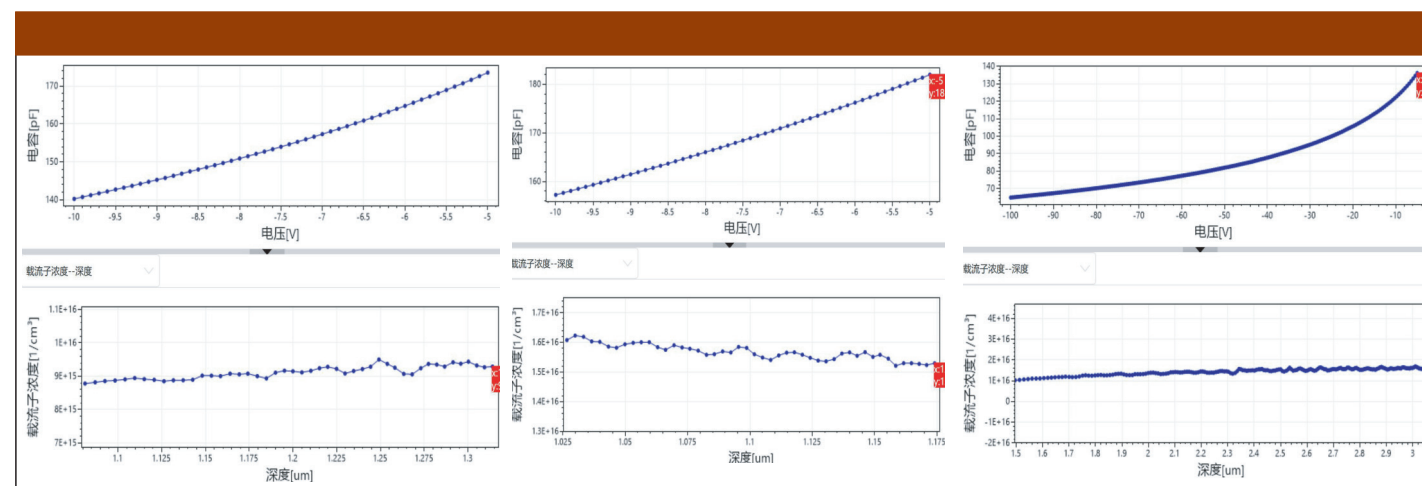
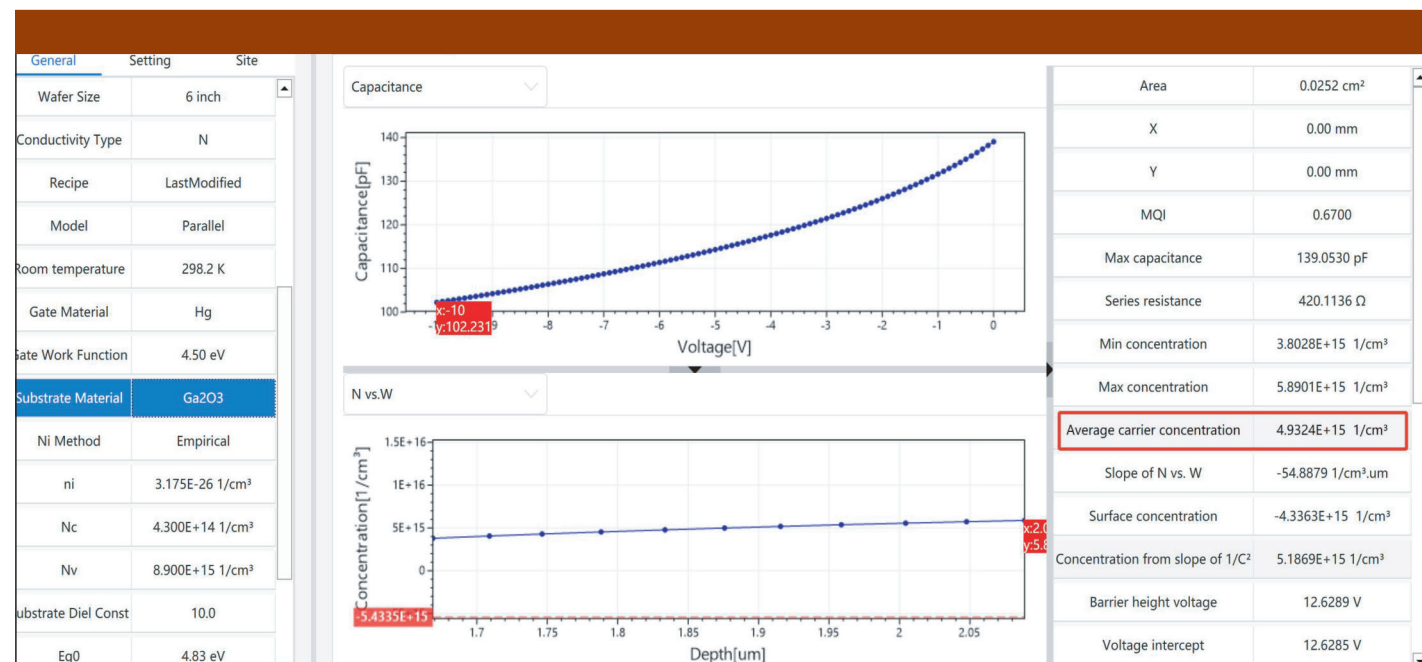
GaO_β epitaxy application β相氧化镓外延应用

利用汞探针CV技术,测试氧化镓外延载流子浓度纵向分布,以及样品浓度分布均匀性。

- CV

 - 载流子浓度
 - 空间电荷区宽度
- IV

 - 外延击穿电压/电场测试
 - 外延漏电流/电流密度测试



≈9.1E15

≈1.5E16

≈1.4E16

RF epitaxy/heteroepitaxy/PN junction epitaxy/insulator substrate epitaxy 射频RF/异质外延/PN结外延/绝缘衬底外延

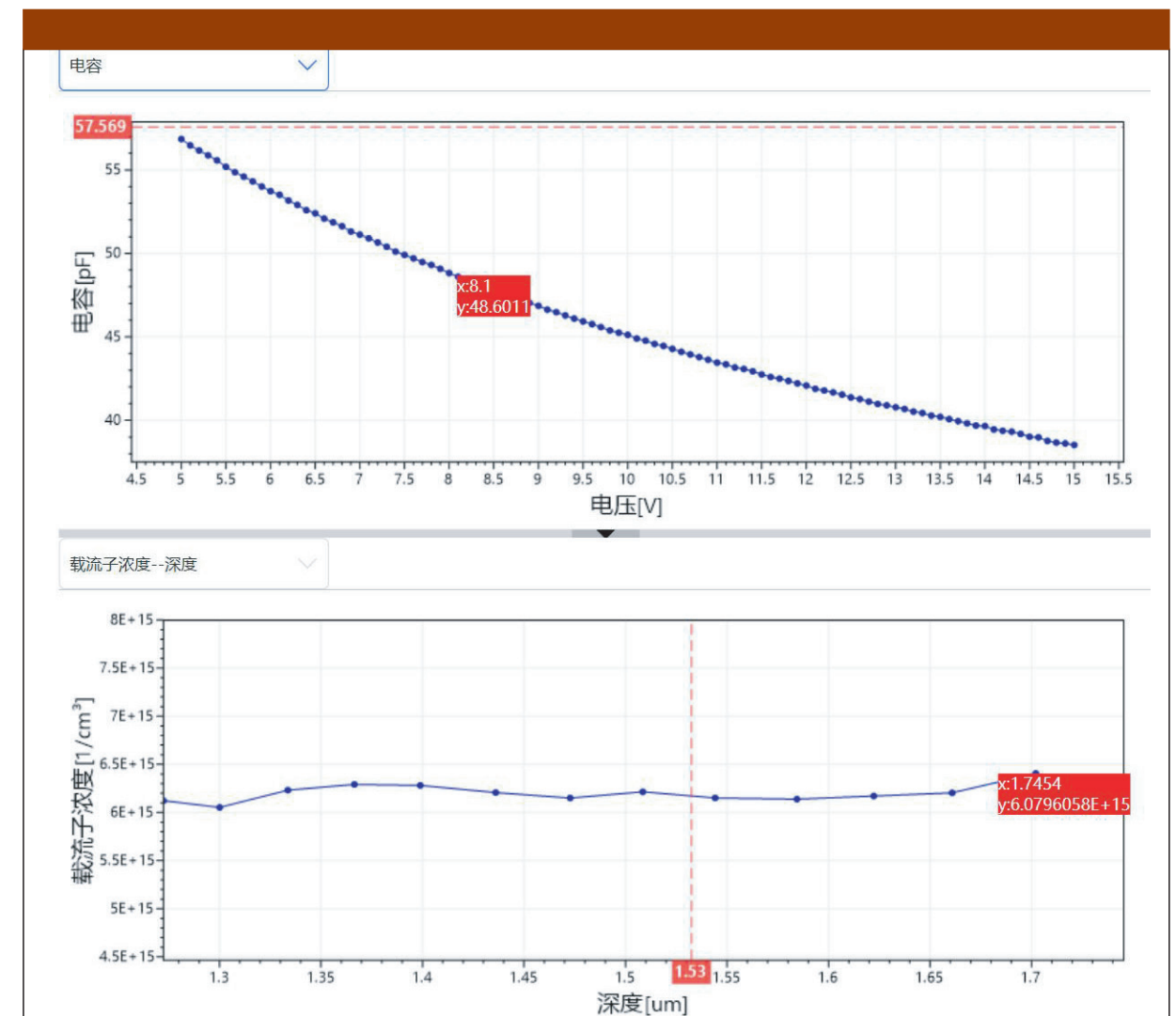
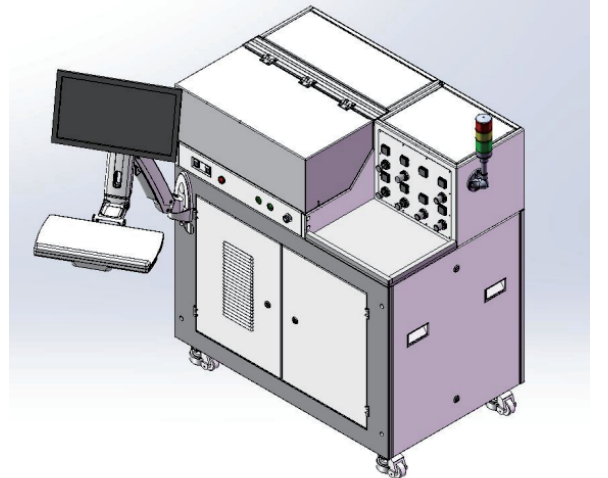
利用共面汞探针CV技术,将欧姆接触及肖特基接触均通过汞在样品正面形成回路,从而在顶层外延形成测试回路,解决绝缘衬底欧姆接触,以及有PN结结构结电容对材料测试带来的影响。

- CV

 - 载流子浓度
 - 空间电荷区宽度
 - 面电荷密度
 - 开启电压V_{th}
 - 夹断电压V_p
 - 势垒厚度
- 适用材料

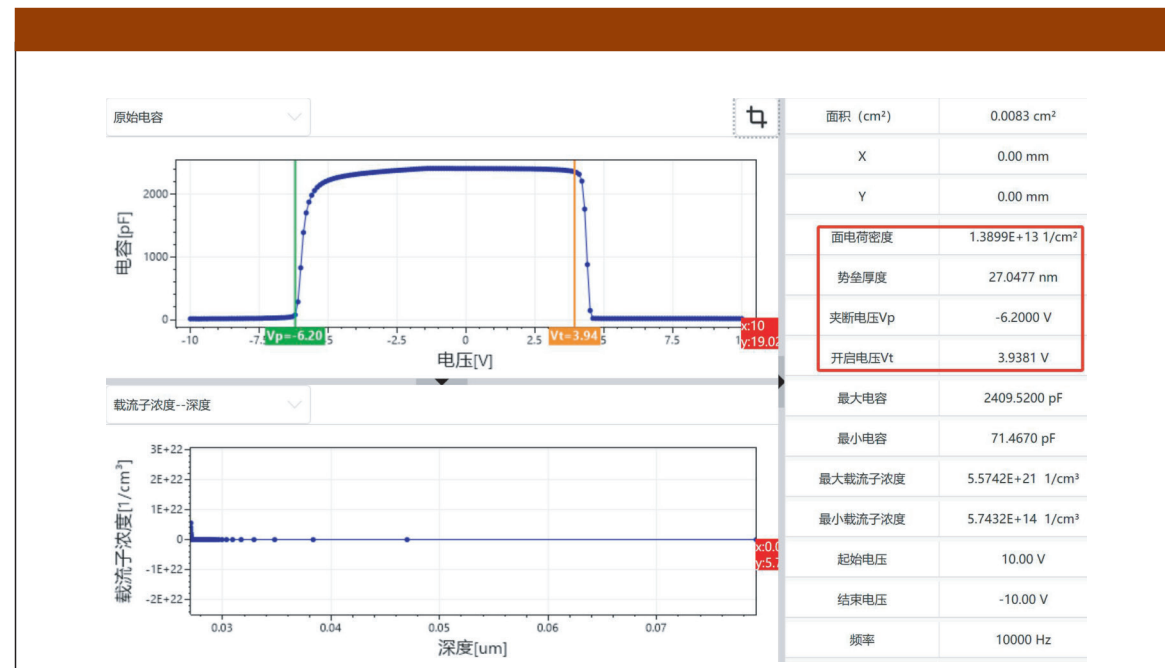
 - Si:同质外延, 异质外延
 - SiC:同质外延, P/N外延
 - GaN:同质外延, 绝缘衬底外延, P/N外延
 - GaO:同质外延, 绝缘衬底外延, P/N外延
- IV

 - 水平击穿电压/电场测试
 - 水平漏电流/电流密度测试

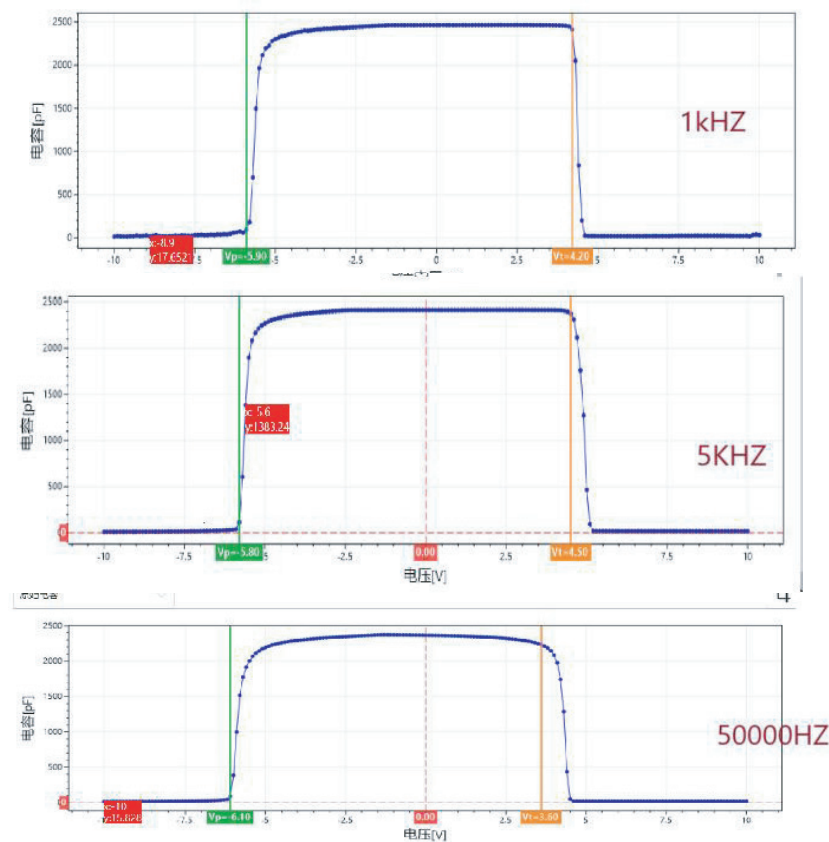


P-type SiC外延@N-type衬底

RF epitaxy/heteroepitaxy/PN junction epitaxy/insulator substrate epitaxy 射频RF/异质外延/PN结外延/绝缘衬底外延



GaN HEMT@蓝宝石衬底



GaN HEMT变频测试@蓝宝石衬底

Enterprise qualification 企业资质

认证文件



知识产权

