



# 广东能芯半导体科技有限公司 Guangdong PSL Technologies Co.,Ltd

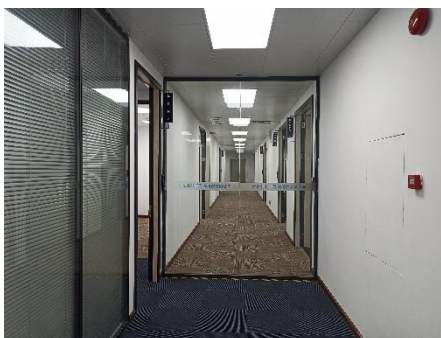
Reliability & Analysis

专业可靠性测试与失效分析公司

[www.powersemilab.com](http://www.powersemilab.com)

# 广东能芯半导体科技有限公司 Guangdong PSL Technologies Co.,Ltd

- 环境实验室
- 寿命测试实验室
- 器件参数实验室
- 材料分析实验室



## 简介/ABOUT US

广东能芯是一家世界一流的独立第三方实验室，提供可靠性测试与失效分析服务。公司的创始团队拥有多年海内外器件测试、设备设计经验，服务过众多功率器件生产及应用厂商。实验室拥有种类齐全的可靠性测试设备与分析仪器，专家级的可靠性测试与失效分析人员熟悉器件工艺流程，可为客户产品的研发、生产、认证流程提供最专业的服务。

**PowerSemiLab** is a world-leading independent third-party service laboratory specializing in reliability test and failure analysis. The founding members of the company are experienced experts in the fields of device testing and equipment designing, who have provided services to a number of the world-leading power device manufacturers and OEMs. The lab, equipped with a full range of reliability testing equipment and analysis instruments, provides professional supports for development, production and qualification.



我们的目标是通过提供专业的可靠性测试与分析服务，帮助客户降低成本、提升效率，促进功率半导体产业的发展。

Our goal is to help customers reduce costs, improve efficiency by providing professional services of reliability testing and analysis.

姜南 /Nan Jiang -- Founder of PowerSemiLab

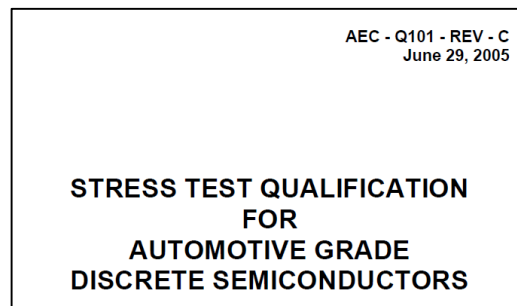
## 测试标准/Standards

### AEC-Q101

#### 车用分立器件可靠性测试认证

适用于FET, Diode, IGBT等单个元件构成的分立器件测试用的标准

Reliability test standard for discrete power devices

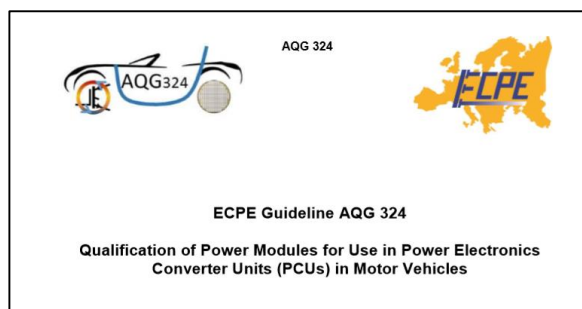


### AQG 324

#### 车用功率模块可靠性测试认证

适用于MOSFET, Diode, IGBT等多个元件构成的功率模块测试用的标准

Reliability test standard for power modules



## 应用领域/Applications

### 检测分析/Characterization

检测材料与器件的成分结构、微观形貌与光学/电学性能

Measure material composition, structure and optical/electrical parameters of devices

### 可靠性测试/Reliability Test

包括各类型环境测试与使用寿命测试

Including various types of environmental tests and operational life tests

### 失效分析/Failure Analysis

通过超声波扫描显微镜、X射线显微镜、扫描电子显微镜等分析失效原因

Failure analysis with SAM, X-Ray and SEM

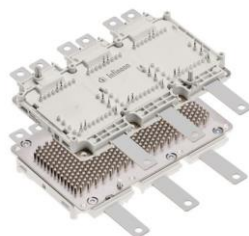
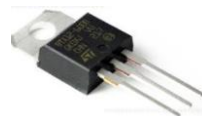
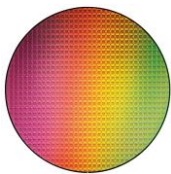
### 定制化服务/Customized Service

帮助客户通过可靠性认证，建立产品寿命模型，预测产品残余寿命

Reliability qualifications, establish product lifetime model, predict product residual lifetime

## 测试对象/Objects

消费品级、工业级以及汽车级的半导体材料、LED和功率半导体器件  
Material, LED & Power semiconductor devices





## 服务列表/SERVICE LIST

| 参数测试<br>Parameter Verification         | 详细项目/Details  |
|--|---|
| 材料表征<br>Material Characterization      | 材料的元素组成分析、晶体结构分析等<br>XRD, TEM, XPS  |
| 微观形貌分析<br>Micro-morphology Analysis    | 材料与器件的表面/截面形貌分析, 三维断层分析等<br>SEM, AFM, SAM   |
| 电学参数测试<br>Electrical Measurement       | 器件动静态参数、绝缘特性与抗静电能力等<br>Static/Dynamic Electrical Parameters, Insulation and ESD                             |
| 光学参数测试<br>Optical Measurement          | 材料与器件的光学特性分析<br>Ellipsometer, Cryogenic Photoluminescence, Spectroradiometer                                |
| 热特性测试<br>Zth Test                      | 器件热敏电学参数测定、瞬态和稳态热阻测试<br>TSEP and Thermal Resistance Measurement   |
| 可靠性测试<br>Reliability Test              | 详细项目/Details  |
| 机械测试<br>Mechanical Test                | 机械震动测试/ Mechanical Vibration Test<br>机械冲击测试/ Mechanical Shock Test  |
| 环境测试<br>Environmental Test             | 高-低温老化测试/ High-Low Temperature Storage Test<br>快速温度循环测试/ Thermal Cycling test<br>温度冲击测试/ Thermal Shock Test |
| 寿命测试<br>Lifetime Test                  | 高温反偏测试/ HTRB<br>高温栅极反偏测试/ HTGB<br>高温高湿反偏测试/ H3TRB<br>功率循环测试/ Power Cycling                                  |
| 失效分析<br>Failure Analysis               | 详细项目/Details  |
| 无损检测<br>Non-destructive Analysis       | 超声波扫描显微镜/ SAM<br>X射线显微镜/ X-Ray  |
| 破坏性检测<br>Destructive Analysis          | 解封装 /Decapsulation<br>推拉力测试/ Pull&Shear Test<br>扫描电子显微镜/SEM   |
| 电学检测<br>Electrical Measurement         | 器件参数/Electrical Parameters, I-V Curve   |
| 定制化服务<br>Customized Service            | 详细项目/Details  |
| 可靠性认证<br>Reliability Qualification     | 工业/汽车行业电子器件可靠性测试认证<br>AEC-Q101, AQG-324...  |
| 寿命模型<br>Lifetime Model                 | 基于功率循环测试的器件寿命模型<br>Lifetime Model based on Power Cycling Test   |
| 残余寿命预测<br>Residual Lifetime Prediction | 根据可靠性测试结果预测器件残余寿命<br>Residual Lifetime Prediction based on Reliability Tests                                |

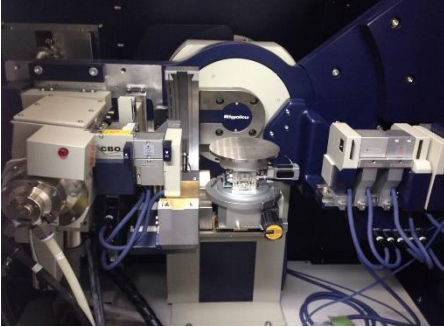
## 服务与设备/SERVICE & EQUIPMENT

### 材料表征/ Material Characterization

X射线衍射仪、透射电子显微镜、X射线光电子能谱仪

XRD, TEM and XPS

#### X射线衍射仪/ XRD



- ❑ 粉末样品的物相确定性与定量分析
- ❑ 测定晶系、晶粒大小、晶胞参数
- ❑ 测定薄膜反射率、厚度、表面粗糙度

#### X射线光电子能谱仪/ XPS



- ❑ 材料的元素种类与化学组成
- ❑ 元素化学价态、化学键分析
- ❑ 元素的分布成像
- ❑ 薄层成分、厚度以及界面结构、元素偏析迁移等信息
- ❑ 器件不同位置的镀层结构或污染来源

#### 场发射透射电子显微镜/ TEM



- ❑ 透射像（明场、暗场）观察
- ❑ 晶体结构，原子排列高分辨像
- ❑ 选区电子衍射（SADP）结构分析
- ❑ 会聚束电子衍射（CBEDP）结构分析
- ❑ 微纳区的化学成分定性

## 服务与设备/SERVICE & EQUIPMENT

### 微观形貌分析/ Micro-morphology Analysis

扫描电子显微镜、原子力显微镜、超声波扫描显微镜、台阶仪

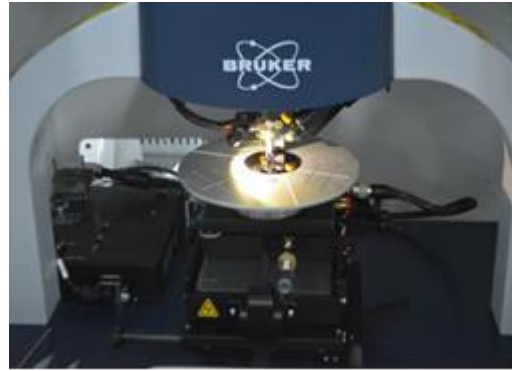
SEM, AFM, SAM and Profile-system

#### 扫描电子显微镜/ SEM



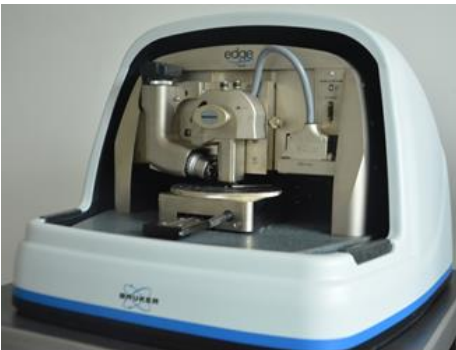
- 表面形貌扫描
- 截面形貌扫描
- EDS能谱分析
- 矿物分布表征
- 粒度组成分析

#### 台阶仪/ Profile-system



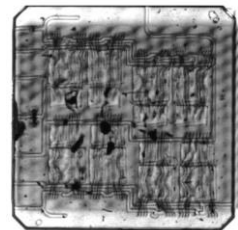
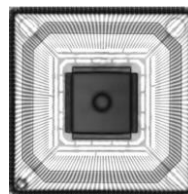
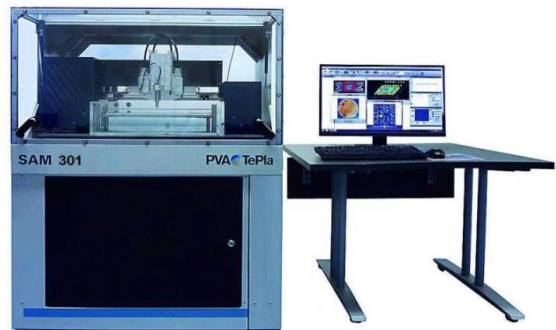
- 台阶轮廓扫描
- 表面粗糙度扫描
- 样品翘曲度测量

#### 原子力显微镜/ AFM



- 纳米材料形貌表征
- 材料表面粗糙度测试
- 材料表面粘滞性表征
- 材料表面导电性表征
- 材料表面磁性表征

#### 超声波扫描显微镜/ SAM



## 服务与设备/SERVICE & EQUIPMENT

### 电学性能测试/ Electrical Performance

霍尔效应测试仪、四探针电阻率测量仪、功率半导体参数测试台

Hall Effect Measurement, Four-point Probe Measuring System and Power Device Measurement

#### 霍尔效应测试仪/ Hall Effect



- ❑ 材料导电类型判断 (P型和N型)
- ❑ 材料载流子浓度、迁移率等参数测量
- ❑ 材料掺杂杂质激活能测量

#### 四探针电阻率测量仪

#### Four-point Probe Measuring System



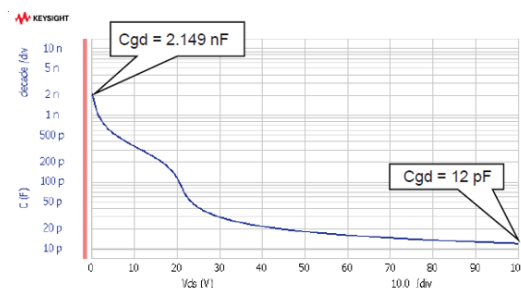
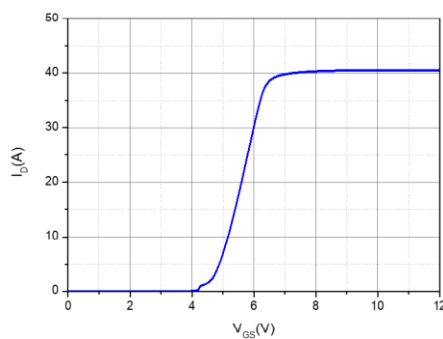
- ❑ 导体/半导体的电阻和电阻率测试

#### 功率半导体参数测试台

#### Power Device Measurement



- ❑ 由Kesight B1505A静态参数测试台与 MPI TS2000-HP探针台组成
- ❑ 支持最大500A/3000V的GaN/SiC 晶圆上器件的静态参数测试
- ❑ 支持器件包括 IGBT, MOSFET, Diode 以及GaN HEMT器件





## 服务与设备/SERVICE & EQUIPMENT

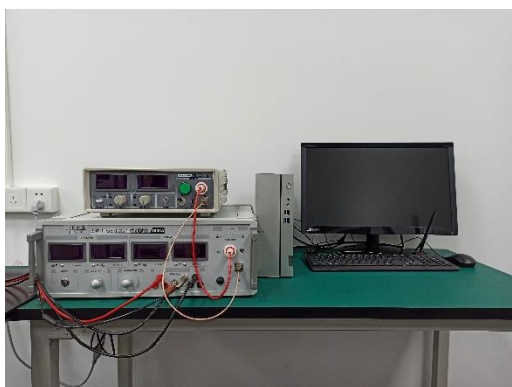
### 大功率电学测试/ High Power Electrical Test

静态参数测试仪、动态参数测试台、短路测试台、绝缘耐压测试台

Static/Dynamic Electrical Measurement, Short-circuit Tester and Insulation Tester

#### 静态参数测试仪

#### Static Electrical Measurement



- 测试范围:1600A/5000V
- 测量参数: ICES, IGESF, IGESR, BVCES, VGETH, VCESAT, ICON, VF

#### 动态参数测试台

#### Dynamic Electrical Measurement



- 测试范围:2000A/2000V
- 器件开关特性与反向回复特性

#### 短路测试台/Short-circuit Tester



- 测试范围:5000A/2000V
- 器件短路特性（一类）

#### 绝缘耐压测试台/Insulation Tester



- 测试范围:5000V
- 测量多种环境温度、湿度条件下的器件绝缘耐压特性

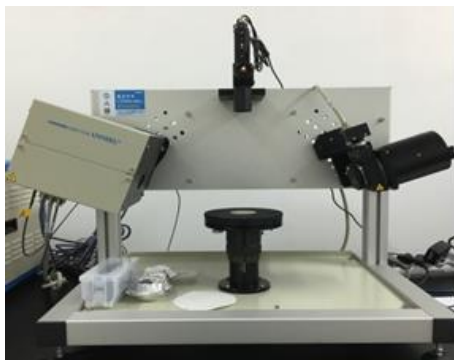
## 服务与设备/SERVICE & EQUIPMENT

### 光学特性测试/ Optical Performance

椭圆偏振光谱仪、变温光致发光系统、快速光谱辐射计、光致发光扫描系统

Ellipsometer, Cryogenic Photoluminescence, Spectroradiometer and PL mapping

#### 椭圆偏振光谱仪/ Ellipsometer



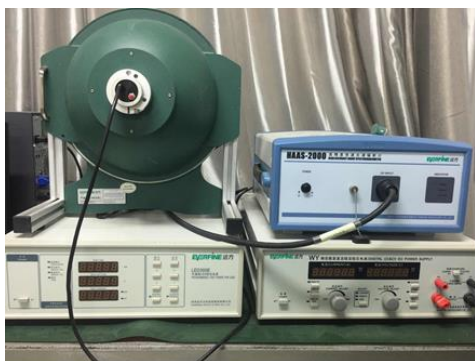
- 薄膜光学常数测量
- 薄膜的膜厚、表面粗糙度测量
- 薄膜禁带宽度、激子束缚能测量
- 材料各向异性分析
- 多孔材料等特殊结构分析

#### 变温光致发光系统 Cryogenic Photoluminescence



- 半导体材料PL荧光测量
- 薄膜变温EL谱、变温IV曲线
- 有机化合物荧光测量
- 矿物、染料荧光测量

#### 快速光谱辐射计 Spectroradiometer



- LED瞬态光学特性
- LED稳态光学特性测量
- LED在不同温度下的光色电参数

#### 光致发光扫描系统/ PL mapping



- LED晶圆发光均匀性检测
- 膜厚均匀性检测
- 托盘设计
- 晶圆PL荧光光谱对比

## 服务与设备/SERVICE & EQUIPMENT

### 环境老化测试/ Environmental Test

高低温贮存、高低温冲击、高低温循环、机械振动与冲击试验台

High/Low Temperature Storage, Thermal Shock/Cycling, Mechanical Vibration/Shock

### 环境测试台/ Environmental Tester



- 高温贮存箱: +200℃
- 低温贮存箱: -70℃
- 高低温循环箱  
温度范围: -75~+180℃  
升降温速率: 15℃/min
- 高低温冲击箱  
温度范围: -65~+150℃  
转换时间: 5s

### 机械振动与冲击测试台

### Mechanical Vibration/Shock Tester



- 机械振动台  
最大速度: 2m/s  
最大加速度: 100g  
最高频率: 4000 Hz  
最大振幅: 38 mm p-p
- 机械冲击台  
最大加速度: 2000g  
最大冲击时间: 18ms



## 服务与设备/SERVICE & EQUIPMENT

### 寿命测试/ Lifetime Test

高温反偏、高温栅极反偏、高温高湿反偏、功率循环测试系统

HTRB, HTGB, H3TRB and Power Cycling Tester

### 高温反偏测试系统等/ HTRB, HTGB and H3TRB



#### □ HTRB

支持模块数：48个/台

最大电压：2000V

最高温度：+200℃

#### □ HTGB

支持模块数：48个/台

最大电压：100V

最高温度：+200℃

#### □ H3TRB

支持模块数：48个/台

最大电压：2000V

最高温度：+180℃

最大湿度：98% RH

### 功率循环测试台/ Power Cycling Tester



#### □ 功率循环测试台

支持模块数：6个/台

最大电流：1000A

控制策略：固定ton/toff

冷却方式：水冷



## 服务流程/SERVICE PROCEDURE

- Inquiry**  
客户咨询  
样品信息, 测试需求
- Quotation**  
报价单
- Contract**  
签订合同
- Testing**  
测试  
夹具准备, 设备调试
- Confirmation**  
测试结果确认
- Report**  
测试报告

## 我们的位置/LOCATION





# A Leading Company for Reliability Engineering and Failure Analysis

广东能芯半导体科技有限公司

电话: 0757-82201816

总部地址: 佛山市禅城区华宝南路13号 (佛山国家火炬创新创业园) A座1楼106号

邮编: 528000

网站: [www.powersemilab.com](http://www.powersemilab.com)

**Guangdong PSL Technologies Co.,Ltd**

Tel: 0757-82201816

Address: Foshan National Torch Innovation Pioneering Park, Building A1, Room 106

Zip Code: 528000

Website: [www.powersemilab.com](http://www.powersemilab.com)