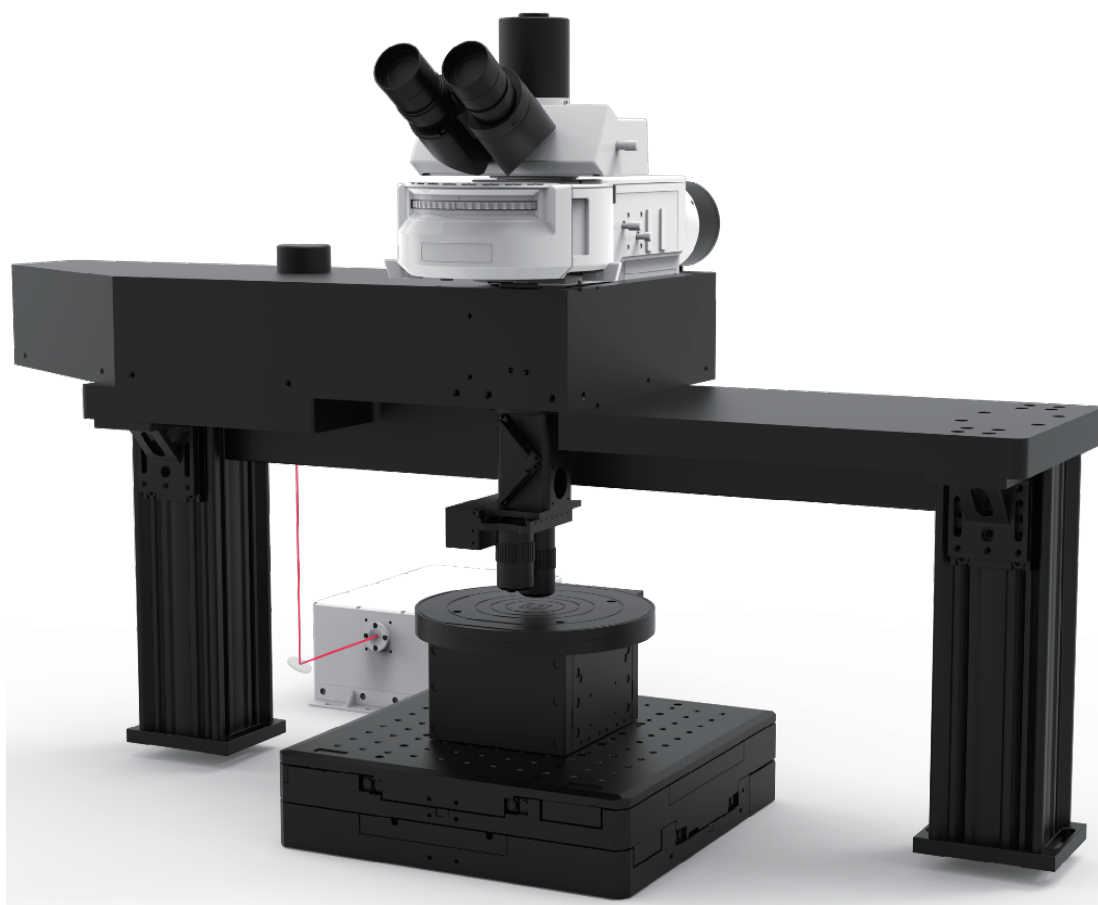


宽禁带半导体双光子发光检测系统

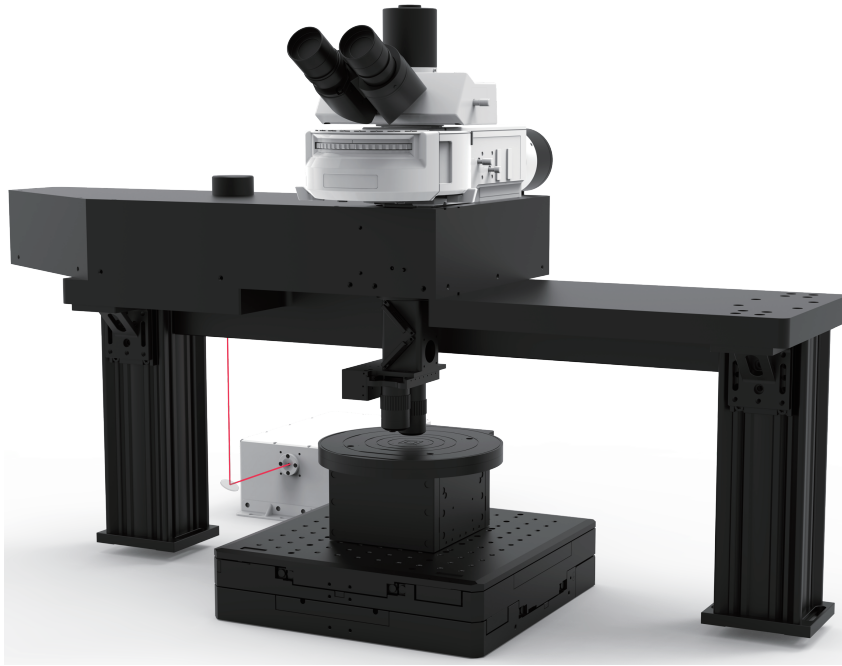


振电（苏州）科技有限公司

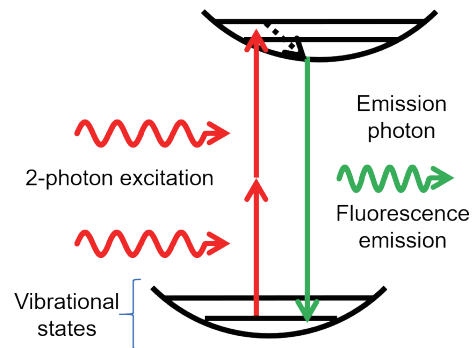
Zhendian (Suzhou) Technology Co., Ltd.

宽禁带半导体双光子发光检测系统

高分辨率无损检测



双光子光致发光显微成像系统是基于非线性光学原理的先进显微成像技术，其核心原理是利用高光子密度条件下的双光子吸收效应：荧光分子同时吸收 2 个长波长红外光子，跃迁到激发态后发射 1 个短波长光子，通过检测该光子信号实现成像。



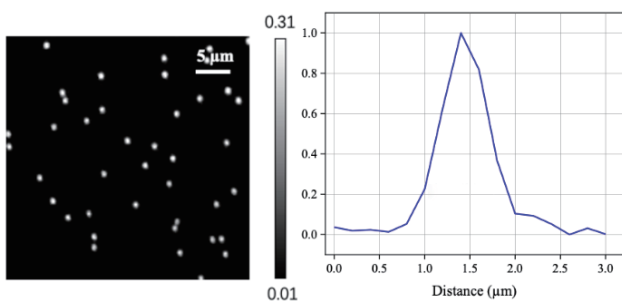
宽禁带半导体双光子发光检测系统是一款针对宽禁带半导体领域的先进检测技术，由振电(苏州)科技有限公司研发。基于双光子非线性光学效应，通过两个光子激发样品荧光分子，实现高分辨率成像。在宽禁带半导体晶圆检测中，该系统可高效识别微小缺陷、杂质及材料微观结构变化，为检测人员提供清晰的成像依据，助力精准判断晶圆质量。无论是外延层缺陷分析、杂质分布观察，还是微观结构表征，均能凭借其高灵敏度与高分辨率，满足宽禁带半导体产业对精密检测的严苛需求，为晶圆生产质量管控提供可靠技术支撑。

核心特点与技术优势

Key Features & Technical Advantages

高分辨率三维成像能力 High-resolution 3D Imaging Capability

横向分辨率可达 $0.4\mu\text{m}$ (60X 水镜下), 纵向分辨率约 $1\mu\text{m}$, 可清晰识别碳化硅中的位错、杂质等微米级甚至纳米级缺陷。通过激光焦点的三维扫描, 结合 Z 轴载物台移动, 可实现深度达 $30\mu\text{m}$ 以上的三维成像, 直观呈现缺陷在样品内部的分布轨迹 (如碳化硅外延层与基底界面处的位错走向)。



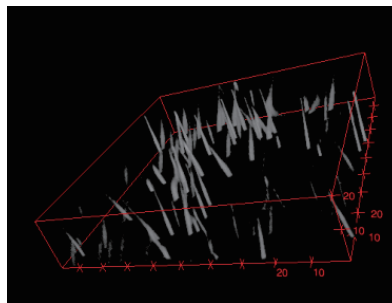
对 500 nm PMMA 微球样本进行成像, 通过计算其分辨率为 396 nm

灵活的成像与分析能力 Flexible Imaging & Analysis Capability

宽波段反射式扫描, 可覆盖 $0.4\text{-}20\mu\text{m}$ 光谱范围, 可搭配多种波长激光器, 适配不同样品的发光特性。除强度成像外, 可结合光谱分析 (如区分碳化硅中 TSD/TED 位错的发光峰差异)、瞬态信号检测 (如荧光寿命), 提供缺陷的物理化学特性信息。



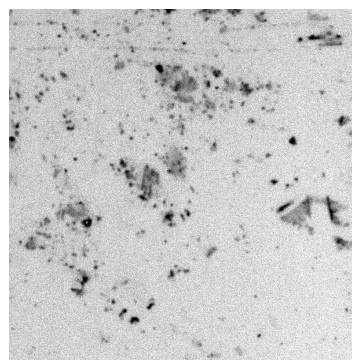
通过的明暗反转增强对比度, 三维显示中亮信号表明 SiC 中位错



GaN 位错缺陷三维层扫

深层穿透与低损伤特性 Deep Penetration & Low-damage Characteristics

采用近红外激发波长, 在强散射样品 (如碳化硅外延层) 中受散射影响小, 穿透深度显著优于可见光单光子成像。使用飞秒脉冲激光 (脉冲宽度 $\leq 200\text{ fs}$), 峰值功率高但平均功率低 (典型激发功率 $125\text{-}200\text{ mW}$), 对样品损伤极小, 可重复检测同一区域。



SiC 中位错在 400 nm 光致发光有明显减弱

高效稳定的系统设计 Efficient & Stable System Design

通过 XY 双轴振镜实现二维快速扫描 (800×800 像素图像可高效获取), 结合电动载物台 Z 轴扫描, 兼顾成像速度与精度。配备气浮隔振平台, 减少环境振动影响; 采用硅光电倍增探测器 (SiPM), 在弱光信号下仍保持高灵敏度。

主要技术指标

Key Technical Specifications

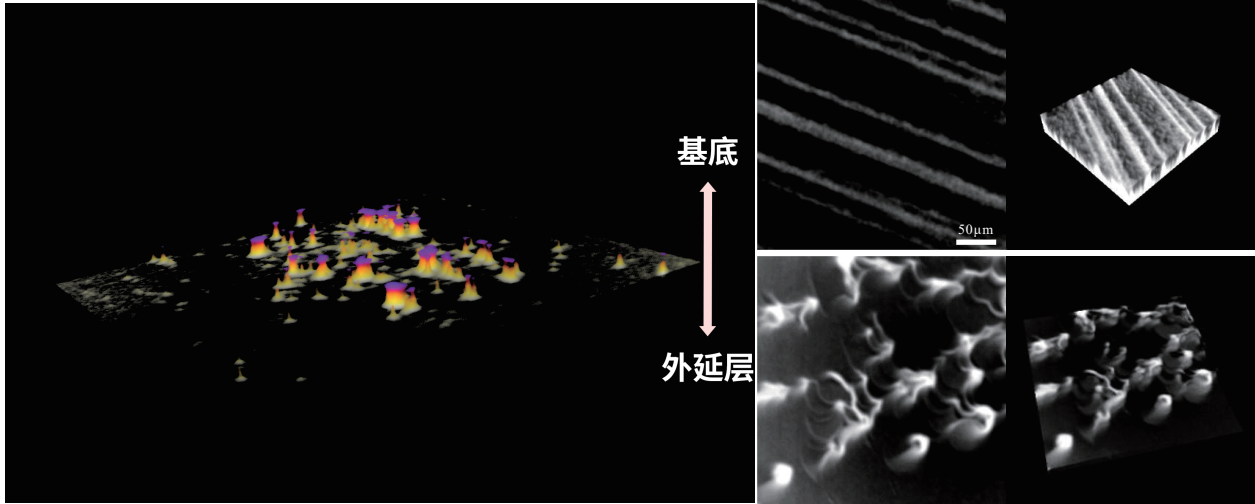
激光配置	中心波长: 355nm/ 515nm/ 780nm/ 1030nm 平均功率: 50~200 mW; 重复频率: 80 MHz; 脉冲宽度: ≤ 200 fs
显微镜	工业级正置龙门架构、落射式照明、带荧光模块 (可选)
物镜	标配空气镜 4X 20X 40X 电动可切换, 可选配升级
电子目镜	彩色 CMOS 相机 30fps $\geq 2k$ 分辨率
光电探测器	SI-PM / PMT
载物台	行程: 200 mm \times 200 mm \times 20 mm 分辨率: 50 μ m 重复定位精度: ± 0.5 μ m 最大速度: 100 mm/s
空间分辨率	≤ 400 nm
成像速度	10 FPS
成像视野	3000 μ m \times 3000 μ m 4X 物镜 300 μ m \times 300 μ m 40X 物镜
主要功能	宽禁带半导体晶圆缺陷检测 氮化镓 (GaN), 碳化硅 (SiC), 氧化镓 (Ga ₂ O ₃) 明场大面积拼图预览 明场自动对焦、自动曝光功能 激光扫描成像大面积拼图功能 激光扫描成像三维层扫功能 2D / 3D 图像渲染、图像处理功能 实时激光锁焦功能 (选配)
晶圆真空吸盘 (选配)	8寸晶圆真空吸盘, 可以吸附1~8寸晶圆

典型应用领域

Typical Applications

碳化硅缺陷检测

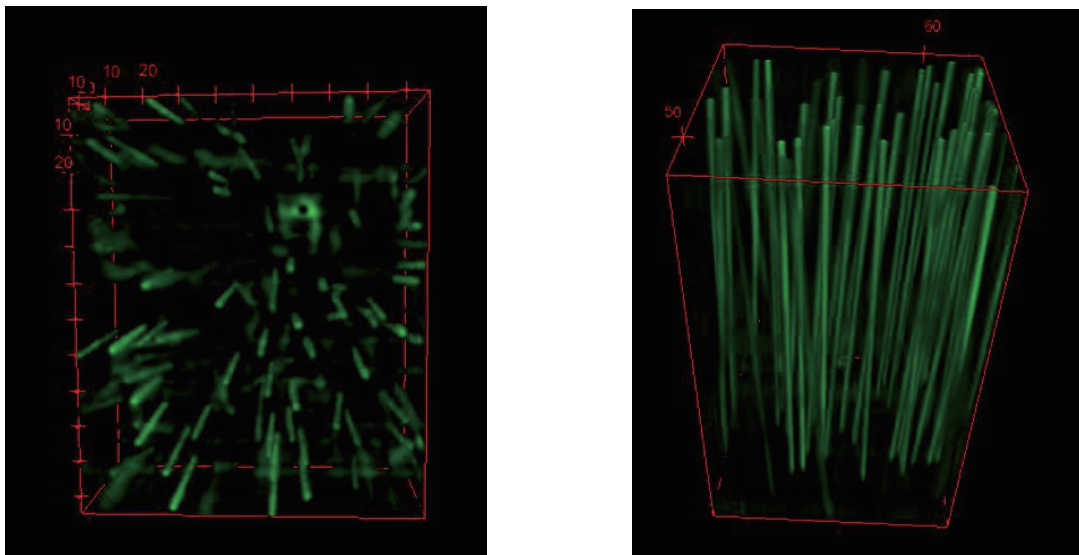
Silicon Carbide Defect Detection



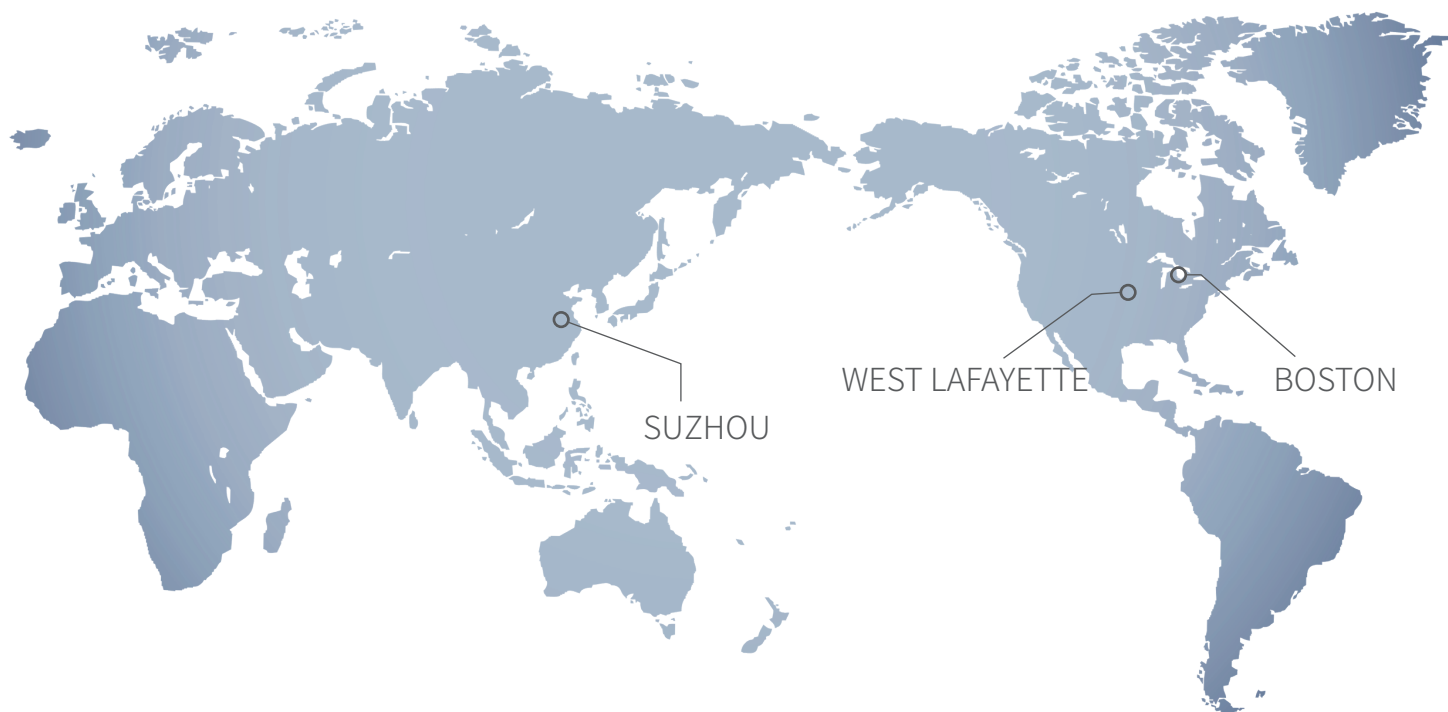
碳化硅不同类型位错缺陷检测和3D成像

氮化镓缺陷检测

Gallium Nitride Defect Detection



氮化镓位错检测3D成像, Z stack 60 µm



VibroniX

见所未见 SEEING THE UNSEEN

振电(苏州)科技有限公司
地址：江苏省苏州市工业园区星湖街218号, 生物纳米园B1楼307单元
电话：400 018 2112
Email: info@vibronixinc.com
<http://www.zhendian.tech>
Version: V1.0 2026-01

