

# Helios 5 PXL PFIB Wafer DualBeam

## 用于在线计量、工艺监控以及大面积 PFA 和 TEM 准备的等离子 FIB 和 SEM 系统

Thermo Scientific Helios 5 PXL Wafer DualBeam 是一个等离子 FIB 和 SEM 系统,用于跨叠层的连续计量和 3D 结构的结构验证。

Thermo Scientific™ Helios™ 5 PXL Wafer DualBeam (WDB) 支持深层/掩埋结构的在线计量和工艺监控。此系统支持 3DNAND、DRAM 等高深宽比 (High Aspect Ratio, 以下简称 HAR) 3D 结构和硅通孔 (Through Silicon Vias, 以下简称 TSV) 技术的在线计量和工艺监控。它也具有强大的 3D 封装设备故障分析功能。

Helios 5 PXL 将创新的 Thermo Scientific Elstar™ 电子镜筒与业内领先的高性能 PFIB2.0 氙等离子体离子镜筒相结合,可实现高分辨率、高对比度成像与计量。此系统使用高性能 PFIB 通过快速、精准的晶圆逆向处理、对角铣削和横切而暴露出大面积的 3D 结构,然后利用纳米级的 SEM 提供高分辨率、高对比度成像与计量。这一专利技术包括精确的实时终点确定和可自定义的化学气体输送,从而确保了成功逐层逆向处理、对角铣削和横切所需的精确平面性,保证了跨叠层 3D 结构从上到下的表征化和分析准确和精确计量所需的正确表面。

赛默飞世尔科技也提供此产品的 PX 版本。这一版本拥有除支持前开式统集盒 (Front Opening Unified Pod, 以下简称 FOUP) 处理或开放式晶圆匣的设备前端模块 (Equipment Front End Module, 以下简称 EFEM) 以外的 Helios 5 PXL WDB 的所有功能。这一 PX 配置旨在服务期望与在线系统功能相匹配的实验室以及利用实验室和工厂间合作机会的实验室。

Helios 5 PXL WDB 以“主机工厂”形式兼容无人模板驱动下的运行,从而支持制造计量和工艺开发组的高通量要求。

### MultiChem 气体输送系统

Thermo Scientific MultiChem™ 气体输送系统是一个紧凑的 6 条进样管气体输送系统,集成了工艺控制功能和气体化学品,便于维护和更换耗材。这一先进的气体输送系统能够通过气体辅助蚀刻而精确、可重复地去除薄层和大块材料,还能够利用离子束诱导沉积工艺实现高质量绝缘材料和低电阻率导体的沉积。MultiChem 系统也支持在高级研发或自动化工艺监控中引入新的气体化学品。

### 关键优势

采用氙等离子体 FIB 镜筒的高通量、高速铣削和横切。

成熟的低 kV 离子束性能,可最大程度减少材料损坏和表面敏感度

专有的气体输送系统及化学品,用于 3D NAND 和高级逻辑设备的高平面性逐层逆向处理

使用为等离子体而优化化学品的超高离子束电流,用于先进封装材料的铣削

高性能 Elstar 电子镜筒和浸没透镜以及 UC+ 单色器技术,可实现 纳米级 SEM 图像分辨率

支持大面积计量和成像数据,为复杂的功能提供了由计量工作站创建的完全可定制计量模板

附带样品交换室,可全面覆盖 300 mm,实现全自动的晶圆处理

可选配 EasyLift 纳米操控仪,从而支持大面积薄片指定区域的精准备

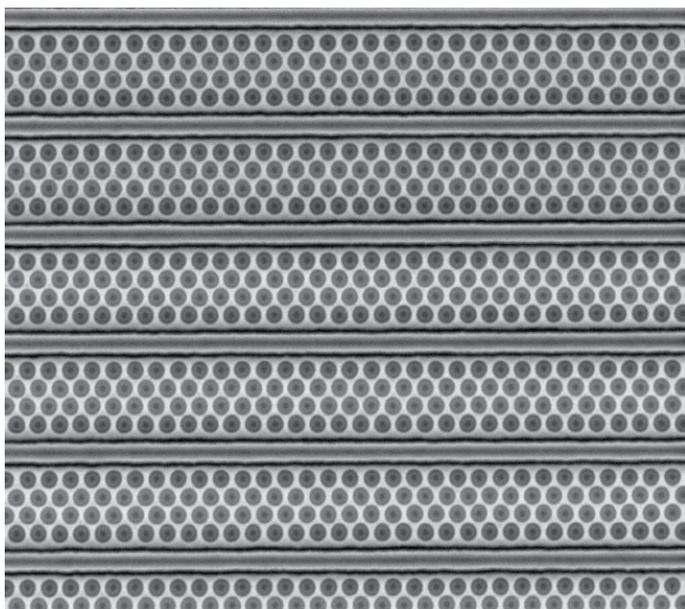
由我们世界一流的先进计量样品制备和故障分析服务、知识和专长所支持

## 计量

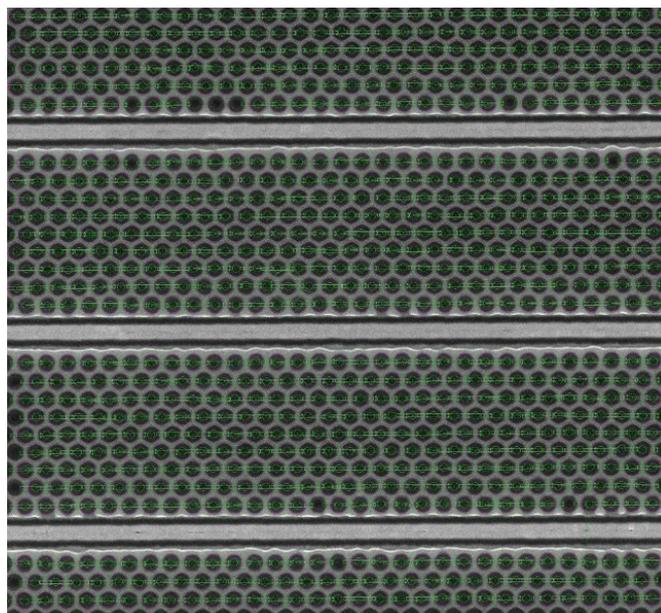
Helios 5 PXL WDB 设计用于实现对 HAR 3D 结构前所未有的深入了解,且在制造和实验室环境中高效、易用。Helios 5 PXL WDB 计量工作站 (MWS) 提供灵活的用户界面,为复杂的功能提供定制和可靠的计量模板,从而支持高级计量功能。模板可离线创建,从而不会影响系统的可用性,并可最终在系统上以全自动模式运行。

### EasyLift 纳米操控仪

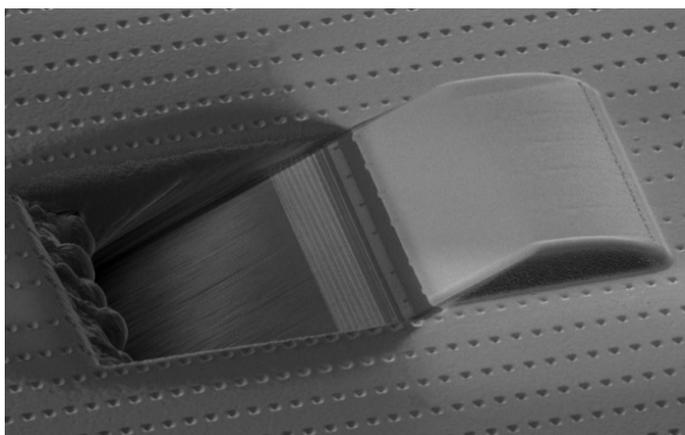
EasyLift 纳米操控仪是 Helios 5 PXL 上的选配功能,用于薄片样品的原位提取及其在舱室中附着到网格上。EasyLift 集成了显微镜的现有 xT 软件,可简单、直观地完成样品的提取和传送。与 Thermo Fisher iFAST™ 自动化软件联合使用时,即使是新手操作员也能自信地创建用于断层扫描和高级 TEM 准备的大块。



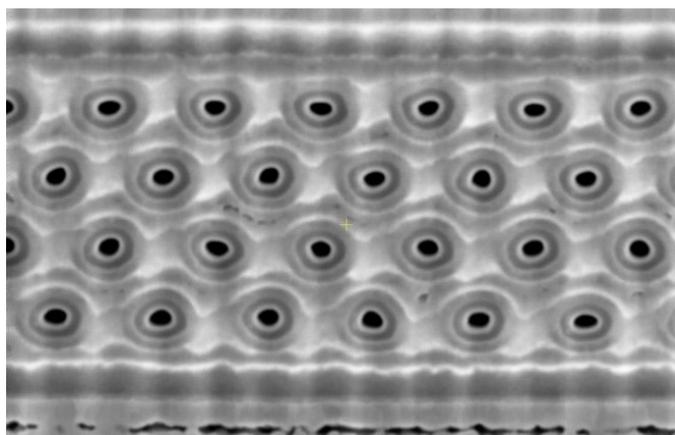
高级节点 3D NAND 样品的逆向处理。



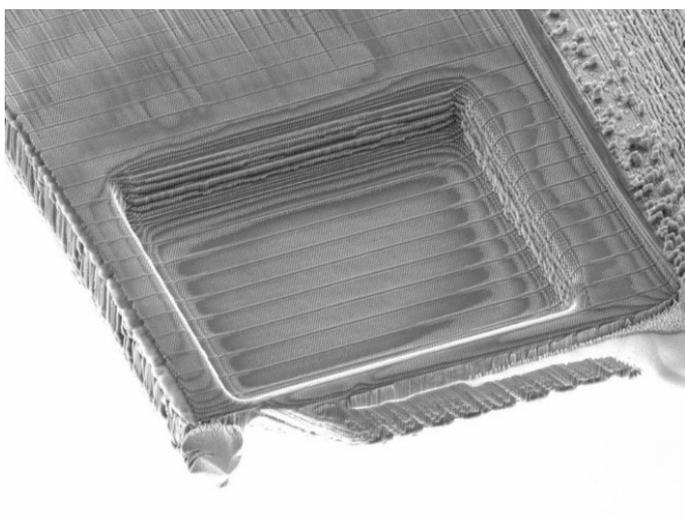
3D NAND 逆向处理后样品的 SEM 计量。



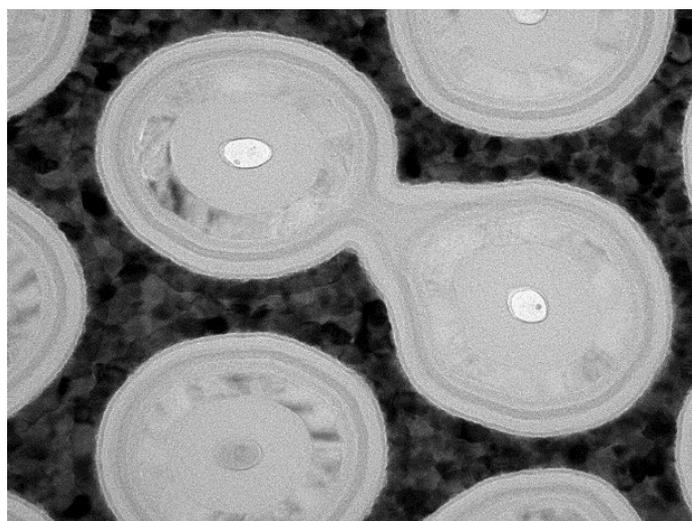
3D NAND 设备的宽面积对角线切割。



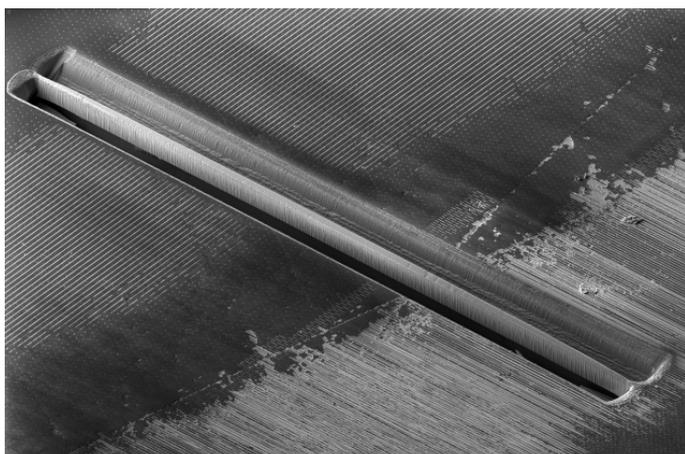
3D NAND 设备上对角未填充结构的 SEM 检查。



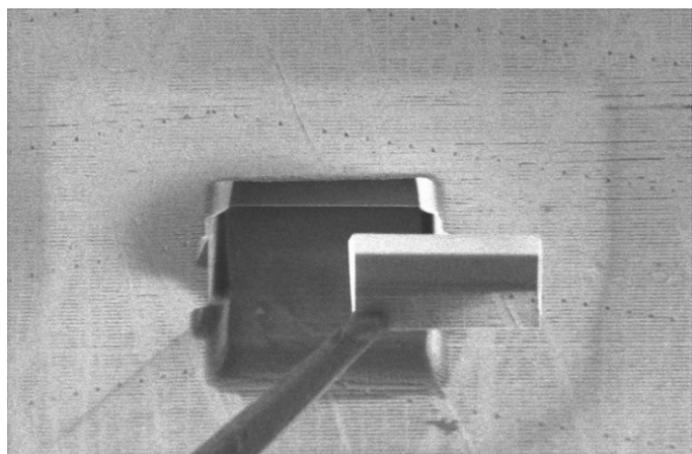
通过逆向处理准备 3D NAND 设备的平面薄片。



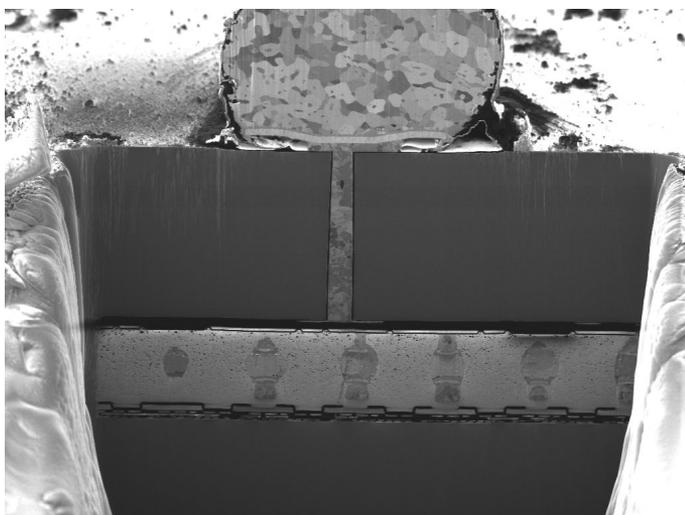
PFIB 平面薄片的 TEM 成像 - 3D-NAND。



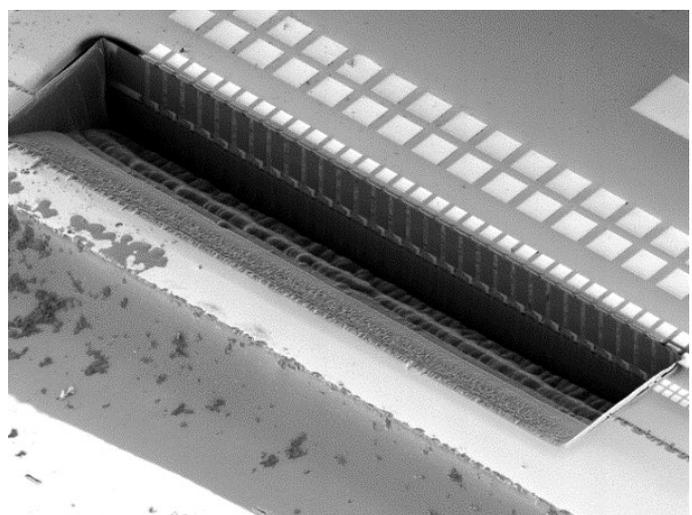
900  $\mu\text{m}$  x 14  $\mu\text{m}$  x 27  $\mu\text{m}$  大薄片。



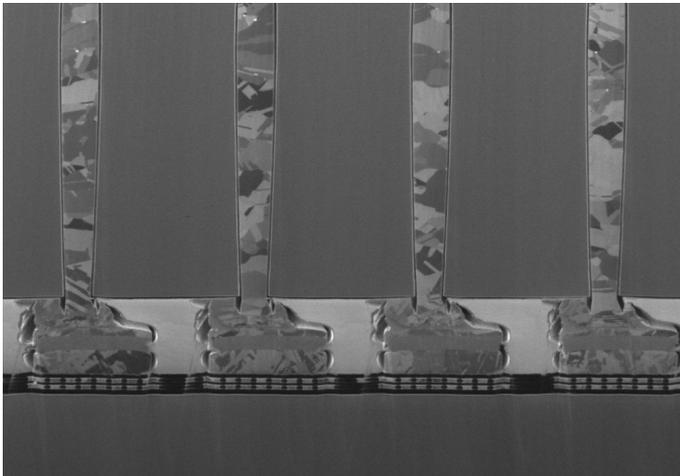
EasyLift 纳米操控仪提取的 50  $\mu\text{m}$  宽块。



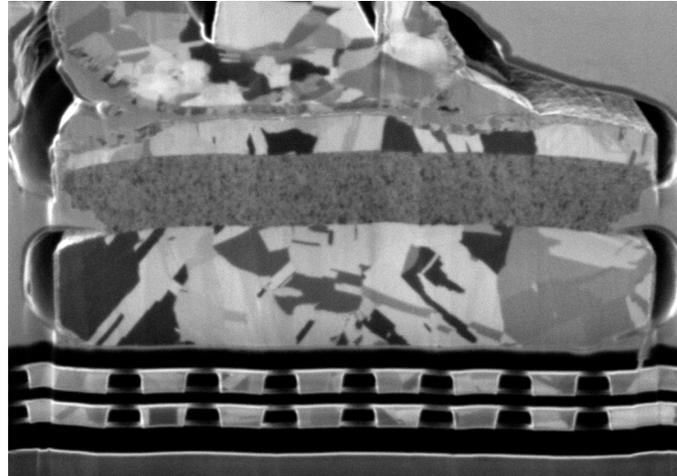
2.5D 叠层的 300  $\mu\text{m}$  x 300  $\mu\text{m}$  横断面。



铜 TSV 下 3D IC 的 600  $\mu\text{m}$  x 100  $\mu\text{m}$  大面积横断面。



铜 TSV 的特写视图。



铜 TSV 和铜凸起触点的特写视图。

## 规格

- Xe+ 等离子体 FIB 镜筒：
  - PFIB 离子束电流 1pA - 2.6uA
  - 电感耦合 Xe+ 等离子体 (ICP) >4000 小时
- Elstar UHR 浸没透镜 FESEM 镜筒：
  - Elstar 电子枪及：
    - 超稳定 Schottky 场发射枪及 UC+ 单色器技术
  - 电子束分辨率：
    - 15 kV 下 0.9 nm
    - 1 kV 下 1.0 nm
  - 电子源寿命: 12 个月
- 气体输送：
  - MultiChem 集成气体输送系统
    - 最多支持 6 个不同的化学品的孔
  - 单气体进样系统
    - 最多支持 3 个独立 GIS 单元的端口
- 晶圆处理：
  - 使用 EFEM (符合 GEM300) 全自动处理 300 mm FOUP
  - 手动装载 300 mm、200 mm 和 150 mm 晶圆
- 额外选项：
  - 兼容 CAD Navigation 系统 (NEXS 和 Synopsys Camelot)
  - 可伸缩定向反向散射检测器 (RDBS)\*

详见 [thermofisher.com/EM](http://thermofisher.com/EM)