

Surfscan® SP7^{XP}

无图案晶圆缺陷检测系统

Surfscan® SP7^{XP} 无图案晶圆检测系统有助于 IC、晶圆、设备和材料制造商对 ≤5nm 逻辑和先进存储器设计节点的工艺和设备进行检验和检测。Surfscan SP7^{XP} 具有业界最佳的 12.5nm 灵敏度和高吞吐量，为大批量制造期间的研发寻路应用和工艺监测提供了一套工具解决方案。Surfscan SP7^{XP} 基于业界标准 Surfscan® 平台打造，对于关键缺陷极具灵敏度并且增强了缺陷分类，适用于裸晶圆、光滑和粗糙薄膜以及脆弱的光阻以及光刻涂层（包括 EUV 光刻涂层）。Surfscan SP7^{XP} 能够发现和识别关键缺陷和表面质量问题，从而能够更快识别工艺和工具问题，加快产能提升、提高良率、改善晶圆厂盈利能力。

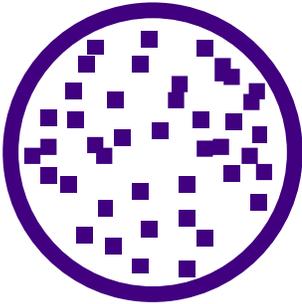
Surfscan SP7^{XP} 是 Surfscan SP7 的延伸，结合新式硬件技术和创新算法，以增强功能，包括：

- 极具灵敏度，便于集成电路厂、晶圆厂和设备制造商为高级设计节点研发寻路
- 高产能，可在先进制程的大批量制造过程中，实现经济高效的监测
- 使用新检测模式，捕捉独特的缺陷类型，支持各类工艺监测应用
- 图像缺陷分类功能，使用革命性的机器学习算法，可以更快找出根本原因



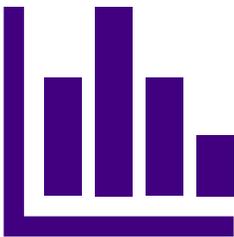
Surfscan SP7^{XP} 高级功能

缺陷灵敏度



- **新式 12.5nm 检测模式** 和低噪声传感器的检测灵敏度足以满足前沿设计节点研发寻路的需求，包括开发全环绕栅极晶体管逻辑器件。
- **全新相差通道 (PCC)** 提供增强的信号，以改进对正常或倾斜通道中散射较弱缺陷类型的捕获，例如浅凸起或残留物。
- **正常照明 (NI)** 检测通道利用独立目标，优化对相关缺陷的捕获，而这些缺陷未能在倾斜通道中发现。与 Surfscan SP5^{XP} 的正常通道相比，NI 发现了独特且不可清洁的缺陷，例如嵌入的畸形和划痕，并以更高效率，捕获更多滑动线、残留物和光学显微镜可见 (OMV) 缺陷。

缺陷分类



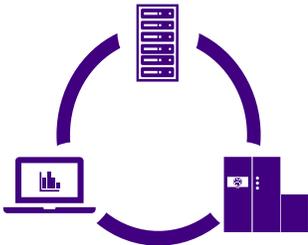
- **基于图像分类 (IBC)** 利用先进的 TDI 相机和革命性机器学习算法，精确分类所检测的缺陷，从而缩短找出根本原因的时间。与上一代分类引擎相比，IBC 大大减少分类配方设置所需时间，某些层省时逾 60%。增强信号检测 (ESD) 是 IBC 的一项关键功能，利用来自所有检测通道的信息，改进划痕和外延堆叠缺陷 (ESF) 等缺陷的分类，帮助工程师加深认识并改进工艺。
- **Z7™ 多通道缺陷分类引擎** 按照嵌入深度和籽晶大小对缺陷分类——这是面向 3D NAND 和其他厚膜应用的独特解决方案。Z7 分类数据有助于排查偏移根源，并将缺陷特征与直列良率影响联系起来。Z7 除了缩短找出根本原因的时间之外，在解决工艺问题时还无需 SEM/FIB 及额外的测试晶圆。

生产率



- 与 Surfscan SP7 相比，大批量生产检测模式**降低了拥有成本**，因而 Surfscan SP7^{XP} 可用于高级设计节点和高端薄膜应用。
- 与 Surfscan SP7 相比，Surfscan SP7^{XP} 在生产模式下，**生产量提高多达 1.6 倍**，因而能够完成更多采样、快速查明缺陷根源以及有效处置晶圆。

生产整合



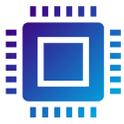
- **SurfServer™** 集中式配方管理系统促进配方移植，有助于简化晶圆厂的机群管理。配方分配系统 (RDS) 能够将配方从 Surfscan SP7 无缝迁移到 Surfscan SP7^{XP}，并具有一键式恢复、全时同步以及全面用户管理等功能。晶圆厂经营者借助 SurfServer 省时省力，不仅可以更快创建配方，而且能够发布配方同步到所有工具。
- 晶圆厂将 Surfscan SP7^{XP} 与 Surfscan SP7 的基准匹配和关联，便能根据各自灵敏度需求，混搭系统，从而提高机群灵活性、保护晶圆厂资本投资。

Surfscan® 平台

业界领先的 Surfscan® 无图案晶圆检测系统家族能够识别影响半导体器件性能和可靠性的缺陷及表面质量问题。Surfscan 系统支持前沿和更大设计节点的 300mm IC、OEM、材料和基板制造。

Surfscan 家族

设计节点	Surfscan 系统
≥4Xnm	Surfscan SP A3
3Xnm	Surfscan SP3
2Xnm	Surfscan SP5
1Xnm	Surfscan SP5 ^{XP}
7nm	Surfscan SP7
≤5nm	Surfscan SP7 ^{XP}



IC 制造

工艺工具监测

在 IC 制造厂, Surfscan SP7^{XP} 鉴定和监测 3nm 和 5nm 设计节点研发和大批量制造的工艺工具。Surfscan SP7^{XP} 与生产同步捕获微小的毯状薄膜缺陷, 因此工程师得以在薄膜沉积、CMP、光刻、蚀刻、退火或其他工艺步骤期间监测由工艺工具引发的缺陷。

研发

在 IC 制造的研发阶段, Surfscan SP7^{XP} 的高灵敏度操作模式支持新工艺的表征和鉴定。Surfscan SP7^{XP} 凭借基于图像的缺陷分类和与 KLA eDR7xxxTM 电子束检查系统的无缝连接, 为工程师提供了强大的解决方案, 以便快速查找、识别先进工艺和新材料的关键缺陷并查明根源。

来料晶圆鉴定

Surfscan SP7^{XP} 凭借扩展的 DUV 灵敏度, 有助 IC 制造商确保来料晶圆符合严格的质量规范。



材料和设备制造

工艺工具和材料鉴定

工艺工具造成的缺陷, 例如掉落的颗粒或金属污染, 会对晶圆良率或设备性能产生不利影响。某些工艺步骤 (如抛光) 会降低晶圆表面质量并产生异常缺陷特征, 从而使晶圆不适合进一步加工。及早检测和分类这些微妙的晶圆状况, 对于确保最佳良率至关重要。Surfscan SP7^{XP} 捕获关键缺陷并生成高分辨率 SURFimageTM 地图, 从而为设备供应商提供信息, 以构建可靠、具有生产价值的工艺工具。

工艺一致性监测

Surfscan SP7^{XP} 生成全晶圆、高分辨率 SURFimage 数据, 代表了晶圆表面质量因应工艺化学或配方的变化而变化, 从而实现工艺优化和生产监测。



基板制造

工艺监测

在晶圆厂, Surfscan SP7^{XP} 支持先进基板的工艺开发和生产监测, 包括原始硅、外延和 SOI 晶圆。

最终质量控制

Surfscan SP7^{XP} 凭借业界领先的关键缺陷灵敏度, 提供准确的缺陷信息, 确保出厂的基板符合客户要求的质量规格。

KLA 支持

保持系统生产力是 KLA 良率优化解决方案不可或缺的一部分。这方面的工作包括系统维护、全球供应链管理、降低成本和汰劣存优、系统搬迁、性能和生产力提升以及认证工具转售。