

带给您可靠高端的纳米分析体验



蔡司 Sigma 系列

拥有高品质成像和先进分析功能的场发射扫描电子显微镜

zeiss.com/sigma



Seeing beyond

拥有高品质成像和先进分析功能的场发射扫描电子显微镜

- 简介

- 优势

- 应用

- 系统

- 技术参数

- 售后服务

蔡司 Sigma 系列产品将场发射扫描电子显微镜（FE-SEM）技术与良好的用户体验紧密结合。

利用 Sigma 直观的工作流程，可轻松实现成像和分析程序，提高工作效率。您可以在更短的时间内采集到更多数据。在高分辨率成像方面精益求精——采用低电压，在 1 kV 或更低电压下获得更佳的分辨率和对比度。配合不同探测器的选择，使 Sigma 广泛地适用于您的应用：无论是正在开发的新材料、用于质量检查的颗粒还是生物或地质标本，该电镜可助您研究各种样品。在极端条件下，利用可变压力（VP）成像，借助 NanoVP lite，即使在低电压下，也能在非导体上获得出色的图像和分析结果。

Sigma 系列带给您可靠高端的纳米分析体验。Sigma 360 是一款直观的场发射扫描电子显微镜（FE-SEM）。分析测试平台可用于成像和分析。Sigma 560 使用出色的 EDS 几何学设计，提供高通量分析，可以实现自动原位实验。

无论哪种样品，您总是能获得精准且可重复的分析结果。

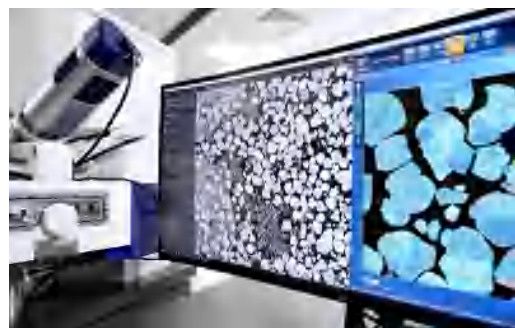


Sigma 360——分析测试平台的选择，为您带来直观采集

- 简介
- 优势**
- 应用
- 系统
- 技术参数
- 售后服务

专业指导贯穿于从设置到基于人工智能结果的各个方面：直观的成像 workflow

在您预订 FE-SEM 仪器时间时，您肯定希望获得尽可能好的结果。您知道质量和速度通常源于经验，但是您操作场发射扫描电子显微镜（FE-SEM）的年资有多久？如果这一点并不重要呢？使用 Sigma 360，即便您是新手，也能获得专业结果。简单易用的 workflow 让您简化每个步骤。蔡司 SmartSEM Touch 中的软件自动化让您在导航、参数设置和图像采集的头几步就得心应手。接着，便轮到 ZEN core 大显身手。它不仅仅是一个软件界面：ZEN core 的生态系统配置了特定任务的工具包。基于机器学习的 AI Toolkit 方便您进行图像分割，您可以将多模式实验与 Connect Toolkit 相结合，或使用材料应用程序分析微观结构。



金属样品的大面积材料衬度成像（显示器左侧，由 SmartSEM Touch 获取），同时进行 EDS 元素分析（右侧，通过 Aztec 软件，牛津仪器公司）。

参见在 1 kV 及更低电压下的差异：更佳的分辨率和优化的对比度

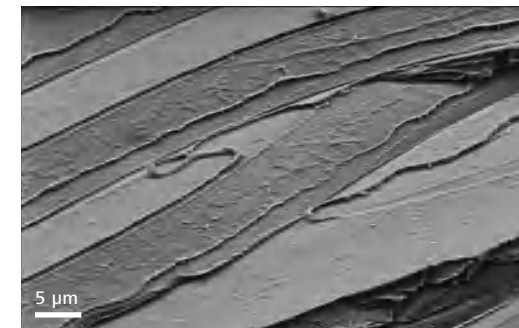
场发射扫描电子显微镜（FE-SEM）专为高分辨率成像而设计。对标准样品进行成像并不困难，但要从真实世界的样品中获得高质量的图像至关重要，例如荷电的氧化铝或易受碳污染的生物组织。光学镜筒是决定性能的关键。Sigma 使用蔡司 Gemini 1 电子光学系统，无论样品如何，尤其是在低电压下，都能提供很好的分辨率。特别之处是，现在 Sigma 360 的低加速电压分辨率为 500 V，1.9 nm。通过尽可能减少色差，已实现将 1 kV 的分辨率提高 10% 以上（1.3 nm）。现在成像比以往更加容易，那些具有挑战性的样品也不在话下，甚至在可变压力模式下的背散射探测也游刃有余。



样品室一览：环形背散射电子探测器（aBSD）安装在物镜的极靴下，能够在可变压力（NanoVP lite 模式）和三维表面建模（3DSM）下成像。

在极端条件下进行可变压力成像：非导体上的优异性能

使用扫描电子显微镜研究绝缘样品需要镀层或可变压力，因此您将面临两个选择：丢失信息或忍受较低的图像质量。这是很多扫描电子显微镜用户过去的想法，但现在情况已今非昔比。想象一下，您可以在提升压力下研究电池正极颗粒或培养的细胞，而无需进行镀层或在小组中委派一位熟练的扫描电子显微镜专家。NanoVP lite 和全新探测器可轻松在低于 5 kV 的条件下从绝缘材料中获得高质量数据。成像和 EDS 元素分析得到了加强，能提供更丰富的表面敏感的图像信息、更短的图像和能谱图采集时间，以及实现更快速的 EDS 能谱分析的增强的入射电子束流。



加快可变压力成像，尤其是在低电压时，可获得更佳的分辨率和对比度。聚苯乙烯的断裂表面，NanoVP lite 模式下的 C2D（级联电流）探测器成像。

Sigma 560——高效率分析，轻松进行自动原位试验

› 简介

› **优势**

› 应用

› 系统

› 技术参数

› 售后服务

对现实世界样品进行高效分析：基于扫描电子显微镜的快速、多功能分析

仅仅了解样品的表面结构，早已不再足够。对材料化学的分析使扫描电子显微镜上的分析配件必不可少。Sigma 560 一流的 EDS 几何学设计可提高您的分析效率，在先前一半的束流下获取分析数据，或者将测试速度提升 1 倍。两个 180° 截然相反的 X 射线能谱端口保证了通量和无阴影成像，即使在低电子束流和低加速电压下也是如此。样品室上 EBSD 和 WDS 的额外端口不局限于满足 EDS 元素分析。甚至也可以用全新的 NanoVP lite 模式来分析不导电样品。

原位实验自动化：用于无人值守测试的全集成式实验室

您可曾担心过：为了做原位实验而连续几天占用分析测试平台的扫描电子显微镜，然后带着可能并不具备可重复性的分析结果灰心离开？有了 Sigma 的原位实验室，这种情况将不复存在。这款完全集成的解决方案能够在无人值守的自动工作流中取得独立于操作者的加热和拉伸实验结果。借助以下方式进一步拓展您的工作流（如在三维中分析纳米级特征）：通过 SmartSEM 中的 API 功能使用 Python 脚本进行 3D STEM 断层扫描，或使用 ZEN AI Toolkit 或 APEER 进行基于 AI 的图像分割。全新 aBSD4 允许实时三维表面建模。

在 1 kV 以下对具有挑战性的样品成像：收集全面的样品信息

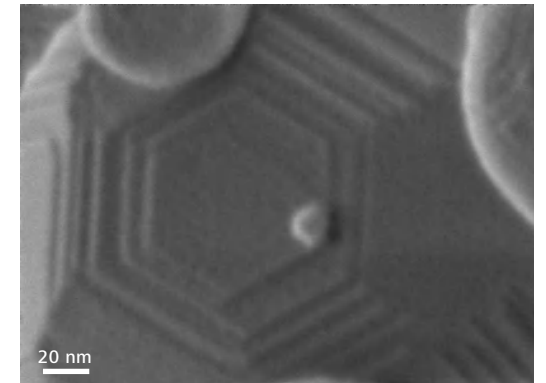
现在您可以在 1 kV 甚至 500 V 下实现信息丰富的成像和分析：Sigma 560 的低电压分辨率在 500 V 下为 1.5 nm。在全新 NanoVP lite 模式下，即使加速电压低至 3 kV，使用全新的 aBSD 或 C2D 探测器，也能轻松在可变压力下对棘手的样品进行研究。如果您在研究电子设备，您肯定希望保持环境清洁。您可以比以往更好地保护您的样品室不受污染，不只是通过使用标准的（强烈推荐的）等离子清洗器，还通过使用全新的可传输 6 英寸晶圆的大型样品交换室。



为通量分析配置的 Sigma 560，获得了关于形貌和成分的信息：两个共面 EDS 探测器用于化学元素的信息，一个 EBSD 探测器用于晶体学分析。



在钢上进行原位加热和拉伸实验。扫描电子显微镜成像和 EBSD 分析同时进行，以便研究应力应变曲线。



500 V 下的高分辨率：这个由氧化铝烧结的纳米级球体的梯度测量尺寸为 3 nm，InLens SE 探测器，Sigma 560。

洞察产品背后的科技

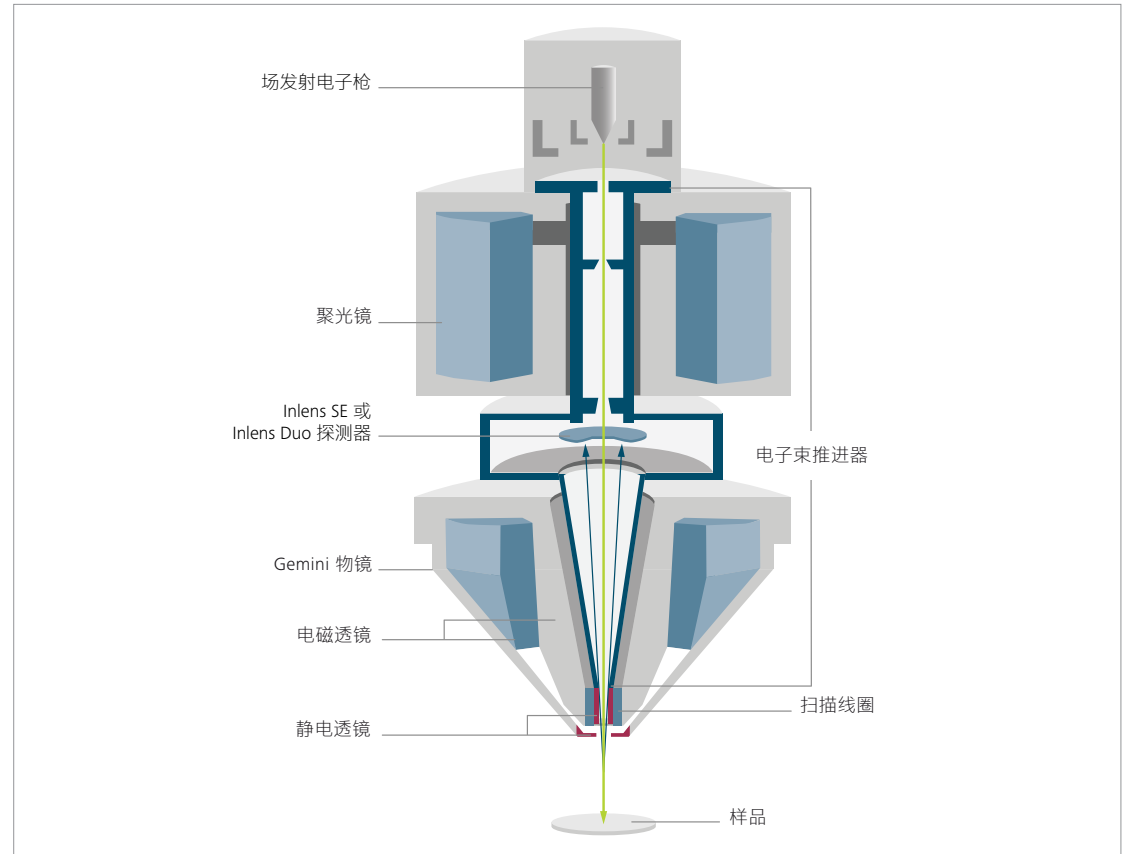
- › 简介
- › **优势**
- › 应用
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务

充分利用 Gemini 1 电子光学系统设计

Sigma 性能的核心，蔡司 Gemini 1 镜筒，是其电子光学设计背后技术的传承。这一系列配备完整高效的探测系统，并具有出色的分辨率和易用性等特点。

Gemini 物镜的设计结合了静电场与磁场，在大幅提升光学性能的同时将它们对样品的影响大大降低。因此，即便是要求苛刻的样品（如磁性材料），也能进行高品质成像。Gemini 的设计原理是通过二次电子（SE）和 / 或背散射电子（BSE）的探测来确保高效的信号检测。

这些 Inlens 探测器均放置在镜筒内的正光轴上，减少了重新校准耗时，因此可有效缩短获取图像的时间。Gemini 电子束推进器技术可以保证在超低加速电压下获得小束斑和高信噪比的图像。此外，它确保了电子束在镜筒中运动时始终保持高加速电压，直至出镜筒后才减速至设定电压，更大程度地减小了外部杂散磁场对系统灵敏度的影响。Sigma 360 和 Sigma 560 均采用了 Gemini 设计、Inlens 探测器和电子束推进器技术。



Gemini 1 电子光学镜筒包括电子束推进器、Inlens 探测器和 Gemini 物镜。

洞察产品背后的科技

- › 简介
- › **优势**
- › 应用
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务

在低电压下从敏感的样品中获取更丰富的图像信息

当今的扫描电子显微镜应用需要将低着陆能量（称为低电压或低加速电压）下的高分辨率成像作为标准，因为这对于研究对电子束敏感或非导电的样品至关重要。这能让您获得真实的样品表面信息，而不受样品更深层背景信号的干扰。Gemini 的电子枪和探测系统得到了优化，可实现低电压和超低电压条件下的高分辨成像，并增强对比度。在扫描电镜中，因为传递到样品上的能量较少，低加速电压的入射电子束被用于对电子束敏感样品的成像。同时，低能量的电子束对样品的穿透力欠佳。这样，您便能够以高分辨率拍摄到敏感样品上无伪影的表面细节。

优化低加速电压成像

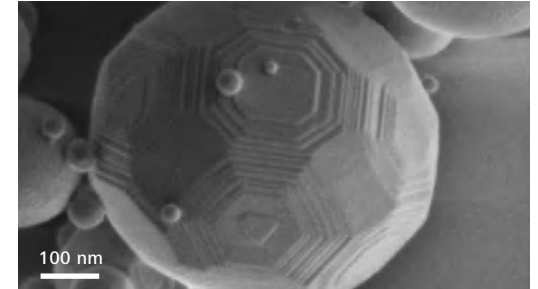
电子光学畸变会导致分辨率损失，这种情况更多地出现在低电压图像中。按照设计，Gemini 1 镜筒的电子束推进器技术已经能够提供出色的低加速电压图像分辨率。优化的孔径和高分辨率电子枪模式现在可以进一步优化低加速电压的成像效果。

高分辨率电子枪模式

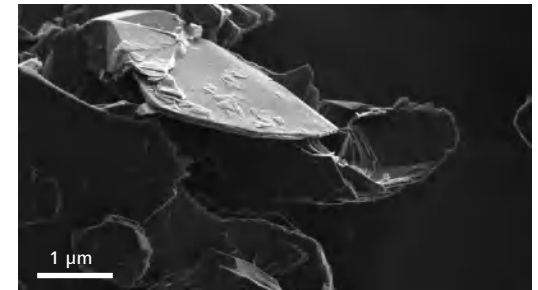
在高分辨率电子枪模式下，电子束色差降低，从而实现了更小的束斑。在 1 kV 及以下的电压下，该模式可提供额外的图像分辨率。聚光镜默认设置为最佳成像条件（带优化电子束会聚）。您可以选择提供一系列电流的优化孔径，同时确保高分辨率。额外的聚光镜模式可用于优化图像景深。

检测器

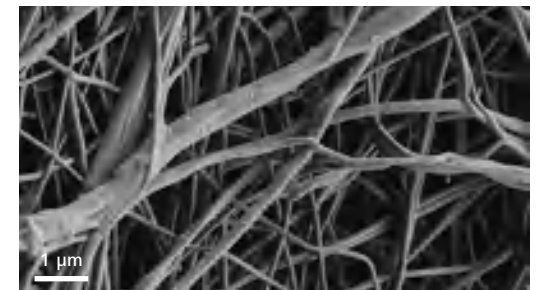
通常，使用低入射电子束电压和低电子束探针束流可对敏感材料进行高分辨率成像。当涉及检测从样品中激发出来的电子时，高效的 Inlens SE 探测器不仅可以提供高分辨率，在探针束流小于 10 pA 时还可增强对比度。借助智能扫描程序的支持（如漂移校正帧平均），即使在高分辨率下也能保证对样品进行稳定处理。



500 V 下的高分辨率：氧化铝烧结颗粒上有 3 nm 间隔的梯度。



1 kV 下的高分辨率：表面敏感的成像条件可对用于电池阳极的精细石墨材料进行成像。

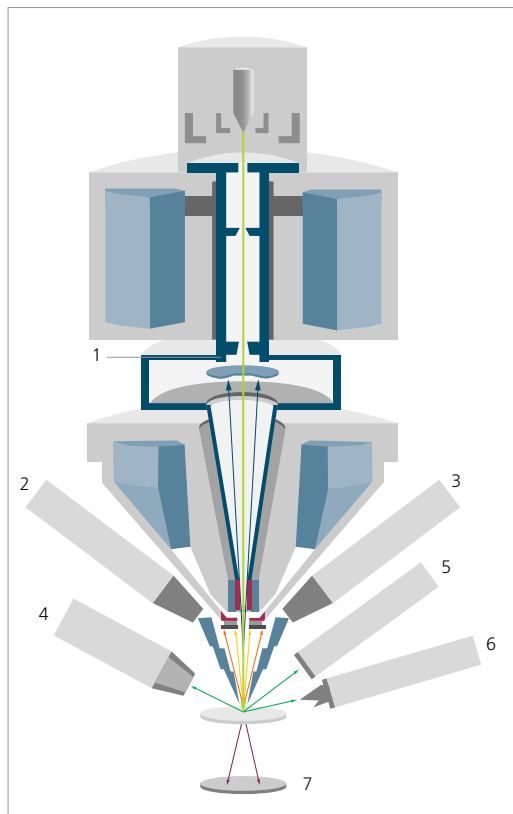


500 V 下的生物材料：电子束敏感材料（如明胶纤维）可以在非常低的电子束能量及稳定的扫描程序下进行无伪影成像。样品由德国哈勒 Fraunhofer 材料微观结构研究所和 Systems IMWS 提供。

洞察产品背后的科技

- 简介
- 优势**
- 应用
- 系统
- 技术参数
- 售后服务

采用灵活的探测手段获取清晰图像
运用全新探测器技术表征所有样品。

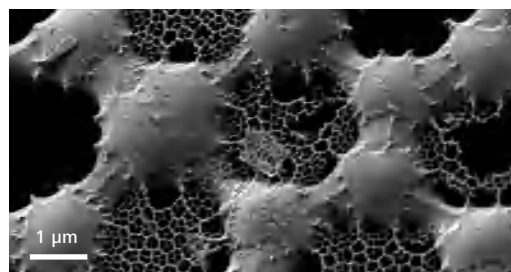


Gemini 1 电子光学镜筒与探测器横截面示意图。



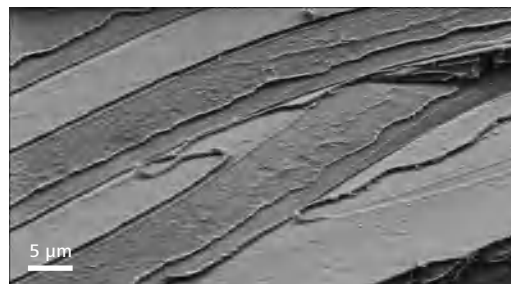
1 Inlens 探测器

Inlens SE: 镜筒内高分辨率二次电子探测器。Inlens Duo*: 结合 Inlens SE 和 BSE 探测器, 可分别进行高分辨率形貌和成分衬度成像。(* 仅供 Sigma 560 使用)



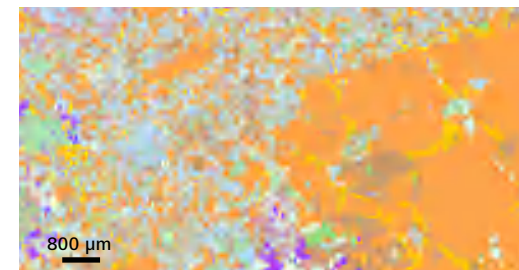
4 ETSE 探测器

Everhart-Thornley 二次电子 (ETSE) 探测器, 提升了信噪比, 同时削弱了低电压下的电荷效应, 使其能够在高真空模式下进行高分辨形貌成像。



6 C2D G2

第二代级联电流探测器 (Cascade Current Detector, C2D) 甚至能够建立离子化级联过程, 并测量由此产生的级联电流。因此在可变气压模式下, 能够在更高压力和更低电压的环境中获得清晰图像。



2 / 3 高级 EDS 能谱探测器

具备 8.5 mm 工作距离和 35° 出射角的高级 EDS 元素分析型几何探测器, 能够以两倍速度或一半束流的条件获取数据。样品由莱彻斯特大学提供。



5 VPSE-G4

第 4 代可变压力二次电子探测器, 大大提升了 VP 模式下的成像质量, 可增强高达 85% 的图像衬度。



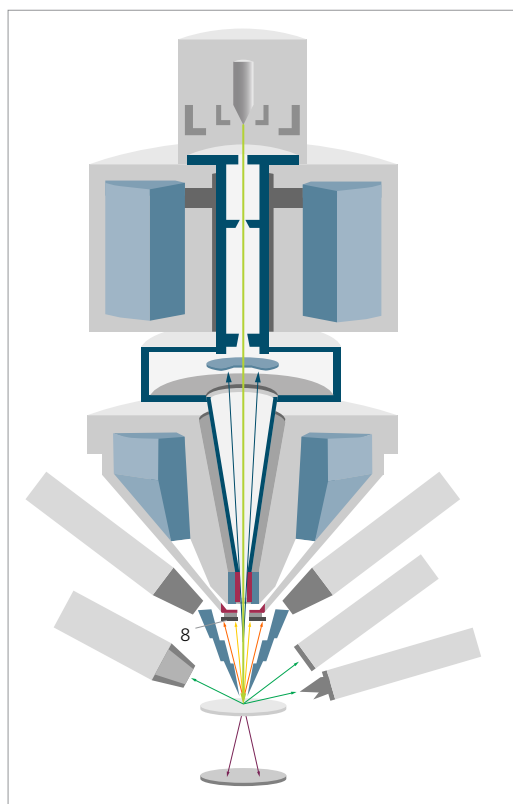
7 aSTEM

环形扫描透射电子探测器能进行高分辨率透射电子成像。为薄膜或生物切片等样品提供明场、暗场和高角环形暗场 (HAADF) 模式。

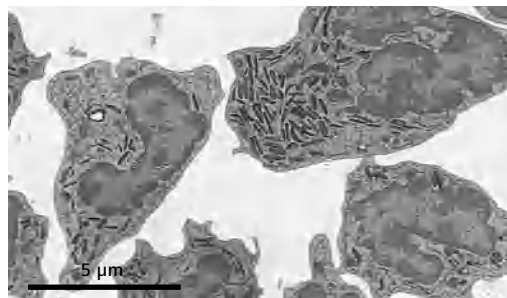
洞察产品背后的科技

- › 简介
- › **优势**
- › 应用
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务

采用灵活的探测手段获取清晰图像
运用全新 BSE 探测器技术表征所有样品。

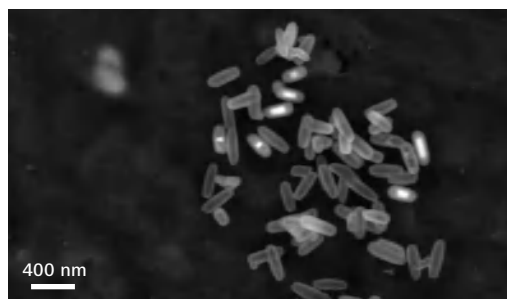


Gemini 1 电子光学镜筒与探测器横截面示意图。



8 Sense BSD

用于低加速电压 BSE 检测和对束流敏感样品（如超薄切片）优化的高速固体探测器。



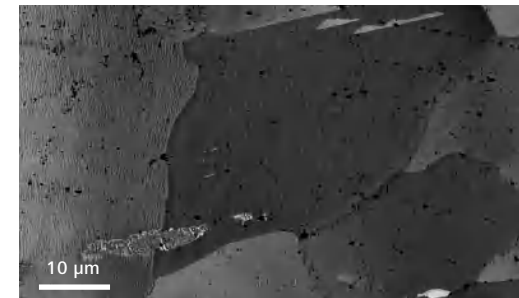
8 HDBSD

高清晰度 BSE 探测器，在所有真空模式下，可对各类样品进行出色的低加速电压成分衬度分析。



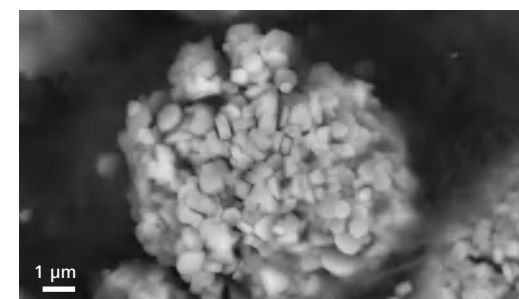
8 YAG BSD

基于钇铝石榴石晶体闪烁器的 BSE 探测器，可简单快速地完成成分衬度成像。



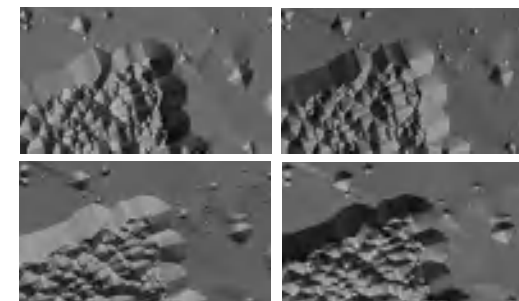
8 AsB 探测器

角度选择式 BSE 探测器，可对金属和矿物的成分衬度和表面通道衬度成像。



8 aBSD1

环形背散射电子探测器可在所有真空条件下，进行出色的低电压成分衬度成像、晶体表面分析及三维表面建模。



8 aBSD4

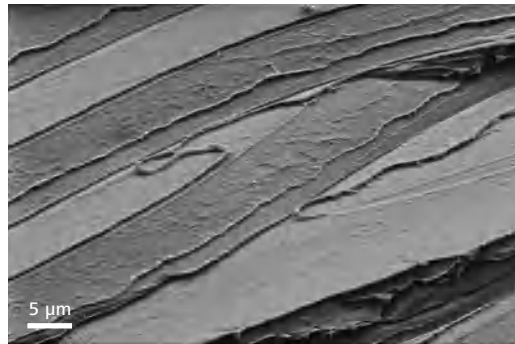
带多达 4 个并行通道的环形背散射电子探测器，用于在低电压下进行成分衬度和形貌衬度成像，并可实时进行三维表面建模。

洞察产品背后的科技

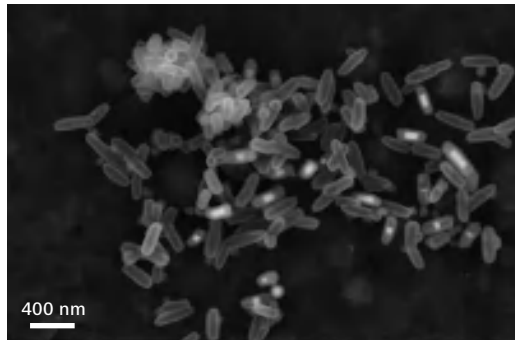
- › 简介
- › **优势**
- › 应用
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务

可变压力成像

在扫描电子显微镜样品室中的可变压力，使您可以在不使用导电镀层修改表面的情况下，对绝缘、非导电或放气材料进行研究。入射电子束与气体分子碰撞产生离子，对样品进行补偿充电。这可在电子束周围形成一个“裙边”。



在 60 Pa 的样品室压下，使用 NanoVP lite 模式成像。聚苯乙烯样品的断裂表面，用来了解聚合物中截面的裂纹形成和附着力。



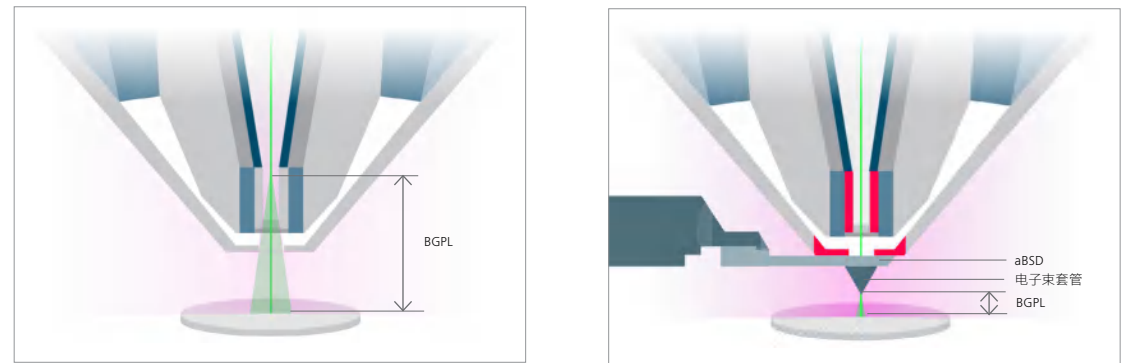
使用 aBSD 探测器，在 NanoVP lite 模式下的背散射成像显示了二氧化硅 - 纳米胶囊中的氧化铁。样品由德国科隆大学无机化学研究所的 V. Brune 博士提供。

用于分析和成像的 NanoVP lite 模式

NanoVP lite 模式大大降低了裙边效应和电子束气体路径长度。因此，您可以进行更快速的分析和更精准的测量。

此外，降低裙边意味着 SE 和 BSE 成像都会产生信噪比更强的图像，尤其是在低加速电压下，从而为您带来更佳的图像质量。

抽拉式环形背散射探测器 (aBSD) 提供出色的成分衬度：其带有集成限压孔径的电子束套管，在 NanoVP lite 操作期间处于极靴之下。aBSD 有五个环形分段，可提供高效、低压的成分与形貌对比成像。它适用于 VP 和 HV (高真空)，符合现实世界的样品要求，同时保持操作简便。



标准 VP 和 NanoVP lite 模式的对比：左侧是 VP 模式下的气体分布（粉色）和电子束的裙边（绿色），右侧是 NanoVP lite 模式。由于电子束套管包含一个限压孔，且被安装在 aBSD 探测器下，电子束在低真空中只穿过很短的距离（电子束气体路径长度 BGPL），因而削弱了裙边效应，并提高了图像和分析结果的质量。

洞察产品背后的科技

- › 简介
- › **优势**
- › 应用
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务

智能高效的工作流程

轻松获得专业的结果，并通过高效的自动化工作流控制 Sigma 系列从设置到后期处理的所有功能。它能够快速获取图像、节省培训时间，尤其是在多用户环境下，其优势更突出。与 SmartSEM Touch 协作进行初始步骤，然后利用 ZEN core 软件的生态系统进行更复杂的后处理（如基于 AI 的分析或质量控制报告）。

使用数码相机拍摄彩色“实景图像”，快速轻松地完成样品导航。

为样品一键设置适宜的成像条件，甚至新手用户也能轻松上手。

优化图像采集或确定目标区域（ROI），并自动创建图像。

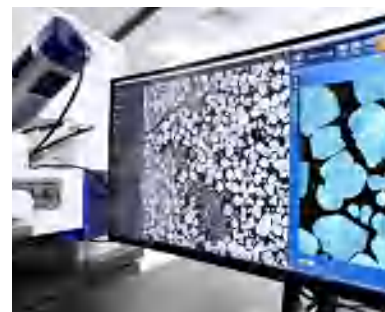
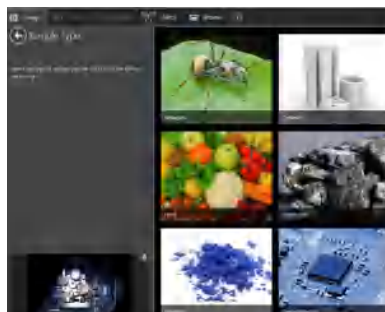
关联数据、分割图像或分类物品，然后进行测量并报告结果。

1. 图像导航

2. 选择样品类型

3. 自动化

4. 后处理



洞察产品背后的科技

› 简介

› **优势**

› 应用

› 系统

› 技术参数

› 售后服务

拉曼光谱成像：获取化学成分信息

结合 Sigma 与拉曼成像，将研究级共聚焦拉曼成像 (CRI) 显微镜与专为高质量成像应用定制的蔡司 FE-SEM 相结合，能充分发挥集成拉曼成像的扫描电镜 (RISE) 的性能优势。

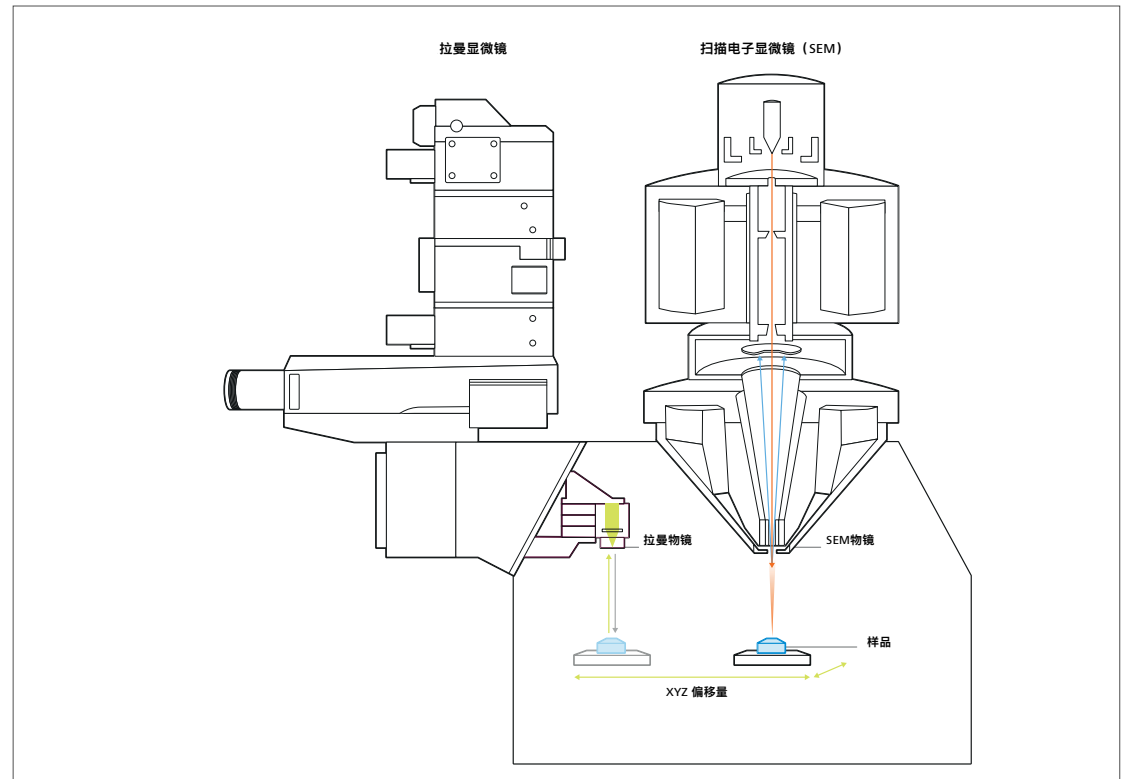
拉曼光谱分析技术原理

拉曼光谱分析技术通过对固态物质中独有的振动和转动能级结构进行探测，对其进行分析和量化研究。每种给定化学成分的拉曼光谱都十分特别，可谓材料的化学指纹，能够提供材料的定性和定量信息。

RISE 显微镜技术的工作原理

在 RISE 显微镜中，您观察的感兴趣区域可以在扫描电镜与拉曼光学物镜下自动传输。整个实验过程中，样品始终放置在扫描电子显微镜 (SEM) 的真空样品室内。通过一整套流程化的工作步骤，大大增强了系统的易用性。在常规工作流程中，会首先使用扫描电子显微镜对样品进行成像，然后样品台自动移至拉曼物镜下，完成后续的拉曼光谱成像。

拉曼光谱除了能识别材料外，还可用于测量应变和应力、多晶体和晶体取向、掺杂和结晶度。因此，能够为其它常规搭载于扫描电子显微镜的分析方法提供补充信息，如 EDS 能谱等。



RISE 显微镜技术原理：拉曼显微镜连至扫描电子显微镜的样品室内。使用两种显微成像技术在扫描电子显微镜真空样品室内检测样品。关联工作流程由一个集成的软件模块来实现（绿色为拉曼激光光束，橙色为扫描电子显微镜电子束）。

蔡司 Sigma 应用案例：材料科学

› 简介

› 优势

› **应用**

› 系统

› 技术参数

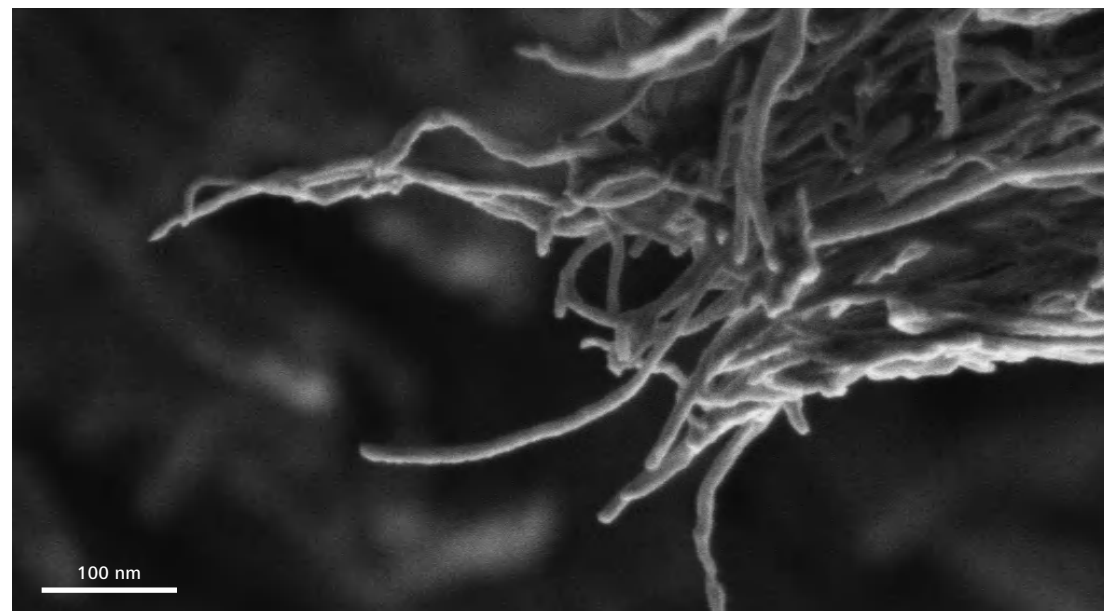
› 售后服务

材料研究人员始终致力于开发新型材料，因此需要理解和控制微米及纳米结构来推进现有技术的发展。更物美价廉的电子设备很可能随着这种持续性进步出现，进而提供更强大的处理能力，促进能源和资源的有效利用，并在医学、诊断、疾病治疗和患者护理等方面做出一系列改进。Sigma 等蔡司场发射扫描电子显微镜（FE-SEM）是助您获得对纳米材料必要理解的必备工具。

典型任务与应用

- 使用一系列探测器进行高分辨率成像和分析，全面表征您的样品。用 SE 探测器研究表面形貌，并从几种 BSE 探测器中作出选择，以便研究成分信息、晶体结构和元素分布。
- 使用 aSTEM 探测器进行分析（如薄膜），为您提供高分辨率透射电子成像。
- 通过结合 SEM 高分辨率成像与 EDS 能谱元素分析，并利用拉曼光谱成像表征二维材料，研究缺陷、错位和应变。

- 使用 SEM 和拉曼关联显微成像技术区分不同类型的聚合物，分析纤维和复合膜中的应力，确定结晶度。
- 了解老化效应，并提高电池研究中产品器件的质量。结合 SEM 高分辨率成像、EDS 能谱元素分析，以及拉曼光谱成像，确保不能暴露在空气中的样品始终处于 SEM 真空样品室内。

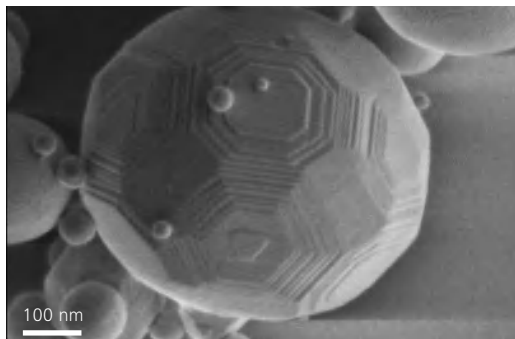


由于碳纳米管（CNT）结构十分精细，它们是易受电子束影响的典例。因此，低电压成像是一种出色的方法，其能够以尽可能高的分辨率和尽可能少的伪影来观察细节。在 500 V 加速电压下获得的图像，Inlens SE 探测器，Sigma 560。

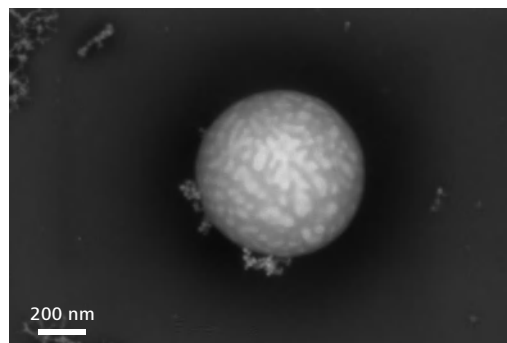
蔡司 Sigma 应用案例：材料科学

- › 简介
- › 优势
- › **应用**
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务

纳米科学和纳米材料学



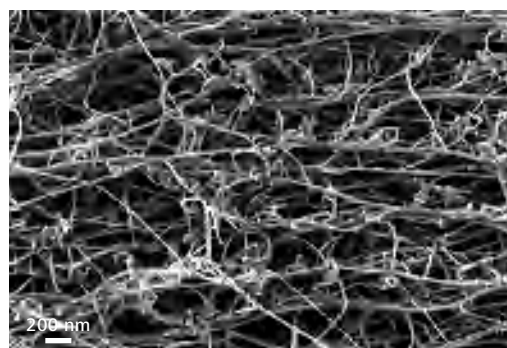
氧化铝球体，在 500 V 表面信息敏感条件下高分辨成像，可以看到烧结颗粒的表面梯度。一些梯度之间的距离小至 3 nm。



来自引火物的含铈和铁的燧石。在低电压下（此例中为 2 kV），用 Sense BSD 探测器易于观察成分衬度。

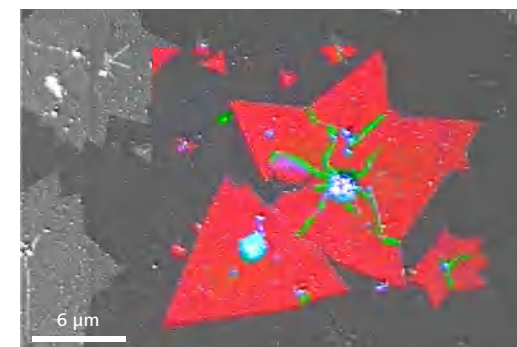


在 20 kV 暗场模式下，使用 aSTEM 探测器对 25 - 50 nm 氧化铁颗粒成像。

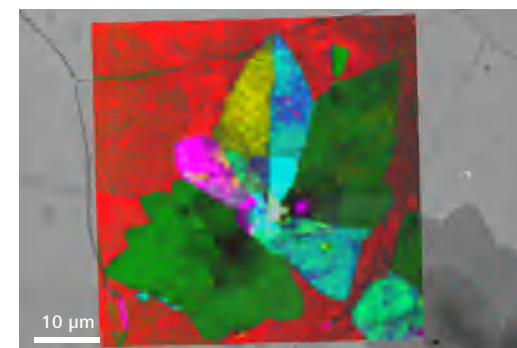


在 1 kV 高真空条件下，Inlens 二次电子探测器对纤维的精细结构毫无损伤，能轻松实现碳纳米纤维成像。

拉曼成像（二维材料和聚合物）



Si/SiO₂ 基材上的 CVD 生长 MoS₂ 2D 晶体：RISE 图像呈现出 MoS₂ 晶体的褶皱和重叠部分（绿色）、多层（蓝色）及单层（红色）结构。



CVD 法生长石墨烯：RISE 图像红色区域代表单层石墨烯。使用拉曼光谱成像确定重叠石墨烯边缘的扭曲角度。扭曲角 >20° 为蓝色，扭曲角 3-8° 为绿色，12° 用紫色表示。

蔡司 Sigma 应用案例：材料科学

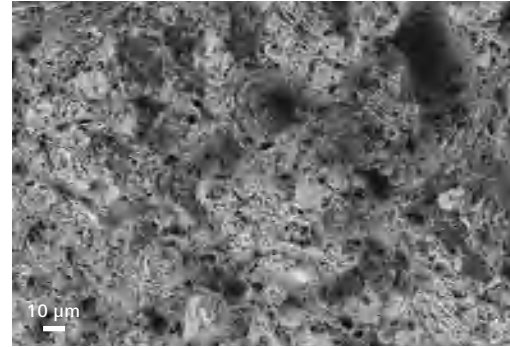
- 简介
- 优势
- 应用**
- 系统
- 技术参数
- 售后服务

能源材料

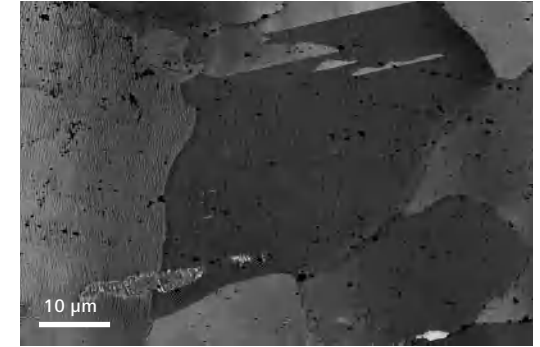


电池正极箔的颗粒表面。成分衬度用于识别 Li-NMC（镍锰钴锂电池）上的粘合剂（较深的材料），使用 aBSD 成像。

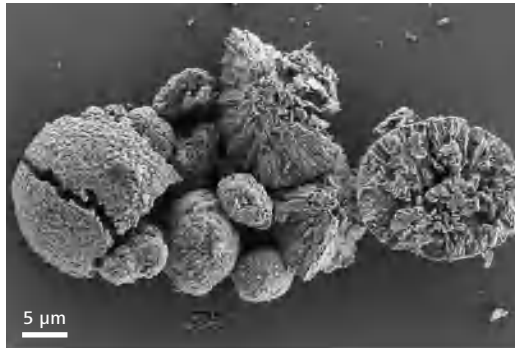
工程材料：金属与合金



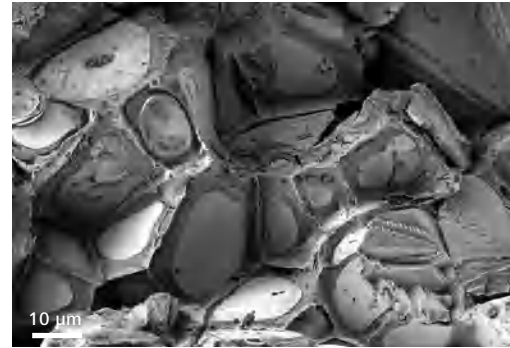
即使在长工作距离下，aBSD 成像仍能获得断裂金属表面的形貌信息，提供成分衬度信息。



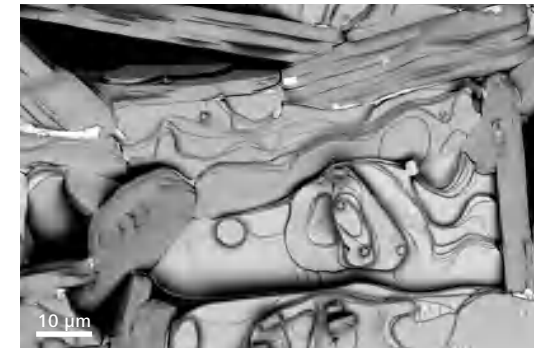
使用 AsB 探测器，在 4 kV 电压下，对铂晶粒晶界滑移面进行成像。



电池正极。与上图相同的断裂的 Li-NMC 颗粒，使用样品室 SE 探测器成像，用于形貌对比。



在 3 kV 高真空条件下对先进合金材料成像，表征被钢基体包覆的钨芯材料。



使用 aBSD 在 1 kV 下对高温合金样品成像。

蔡司 Sigma 应用案例：材料科学

- 简介
- 优势
- 应用**
- 系统
- 技术参数
- 售后服务

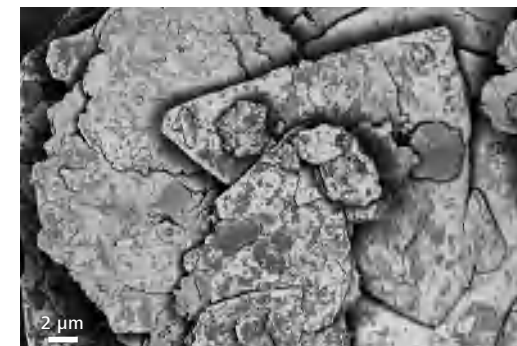
药物研究



在 1 kV 下，使用 InLens Duo 探测器 BSE 模式下对碳酸镧成像。
LaCO₃ 作为一种磷酸盐粘合剂，可用作透析患者口服治疗药剂。



在 7 kV 和 25 Pa 气压下，使用 VPSE 探测器对气雾止汗剂氯化铝成像。



在 1 kV InLens Duo 探测器 BSE 模式下，获取化妆品填料用绢云母和高岭土微细薄片的结构与成分衬度信息。



1 kV 下镀银纳米颗粒的纤维。左：InLens Duo 探测器的二次电子像；右：InLens Duo 探测器的背散射电子像。样品为伤口处理用的抗菌绷带。

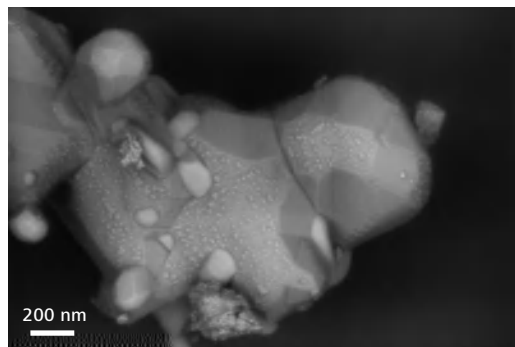


用于给药的 MSC 胶囊（空心介孔二氧化硅）。使用 InLens SE 探测器在 500 V 下成像。样品由德国科隆大学无机化学研究所的 V. Brune 和 S. Mathur 提供。

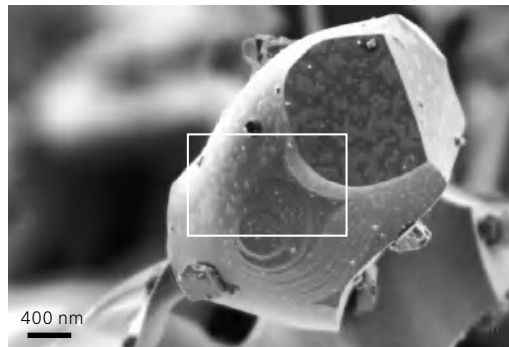
蔡司 Sigma 应用案例：材料科学

- 简介
- 优势
- 应用**
- 系统
- 技术参数
- 售后服务

催化剂和化学品

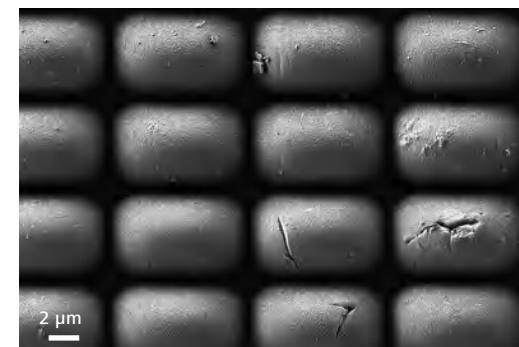


催化颗粒，钛酸镧钙，饰有铂金颗粒，使用 Sense BSD 在低电压（此处为 1 kV）下成像。

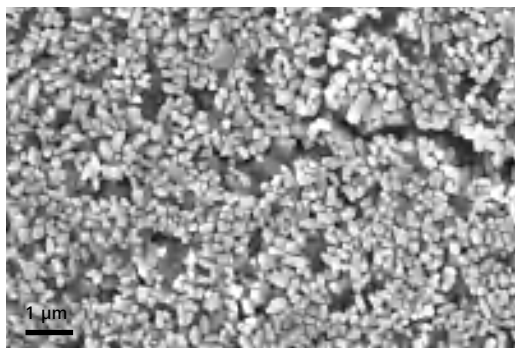


钙钛矿。在最佳成像条件（5 kV，工作距离 3.5 mm）下，铂在局部区域的分布。

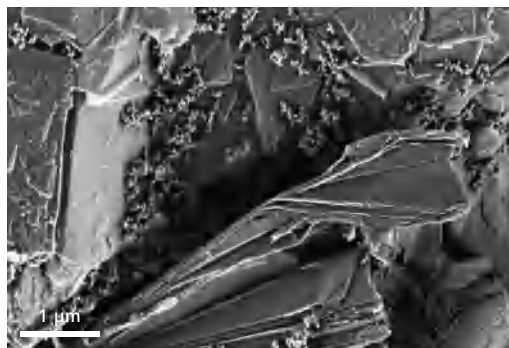
聚合物



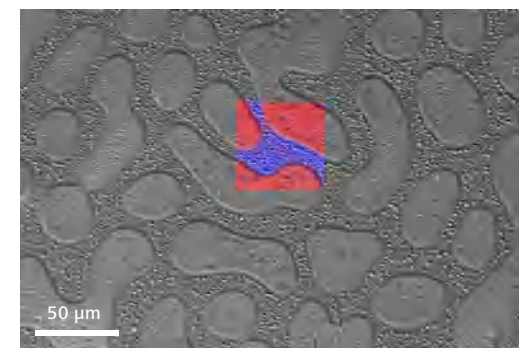
对不导电的微透镜进行表面缺陷检测。即使在 300 V 下，ETSE 探测器仍能获取高清晰度表面细节。



在 40 Pa 可变压力模式下，使用 C2D 探测器轻松完成对颜料和遮光剂用非导电二氧化钛颗粒的成像。



低电压表面敏感条件下的石墨片成像，在 Sigma 上使用样品室内 SE2 探测器在 1 kV 条件下获得。



聚苯乙烯 (PS) 与聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 聚合物混合物：这两种聚合物形成了不溶性共混物。通过 RISE 图像可清晰分辨 PS 相 (蓝色)，PMMA 相 (红色)。

蔡司 Sigma 应用案例：生命科学

› 简介

› 优势

› **应用**

› 系统

› 技术参数

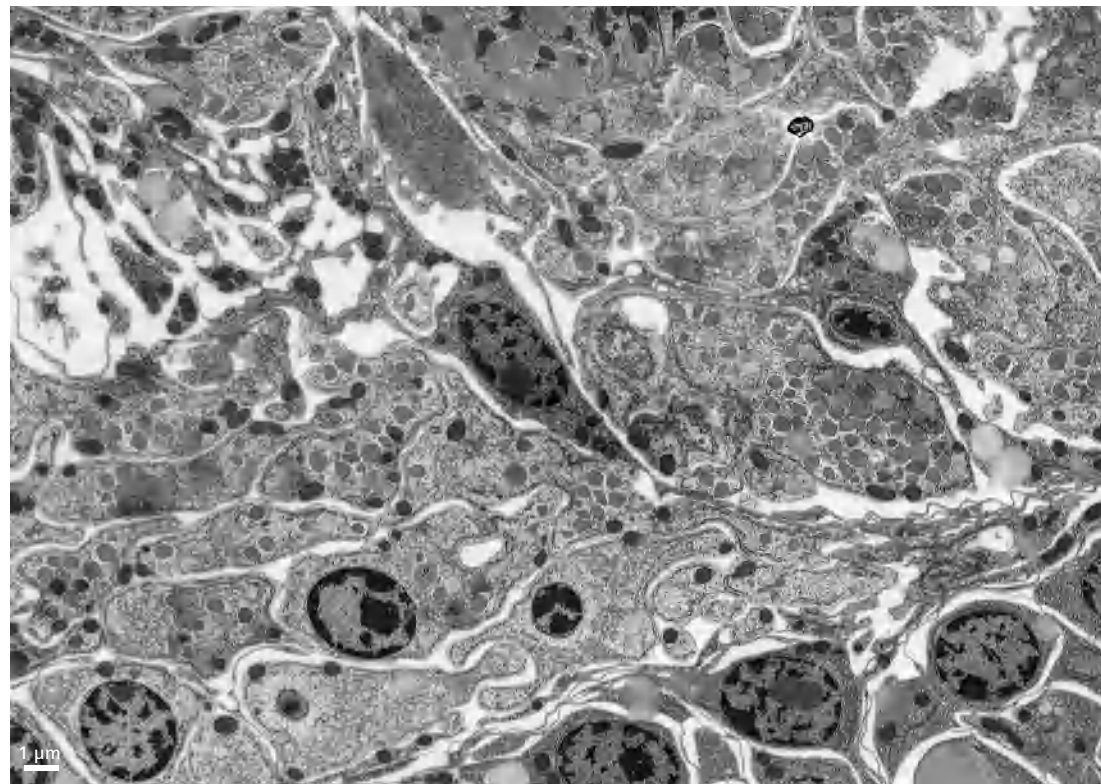
› 售后服务

在所有生命科学领域中——从动物学和植物科学到发育生物学、神经科学研究和细胞生物学，扫描电子显微镜对于探索生物样本的超微结构细节尤为重要。

扫描电子显微镜可进行三维成像，其分辨率甚至能够显示出细胞与细胞之间的接触。通过结合两个互补的显微镜技术或对比技术，您可以获得样品的整体视图，从而解答您的科学问题。

典型任务与应用

- 使用 ETSE、Inlens SE 或 C2D 探测器，借助高分辨率表征电子束敏感和需要谨慎处理的生物标本，如孢子、硅藻或固定组织。
- 通过在 VP 模式下研究无镀层的非导电样品或使用低电压方法，获取敏感、非导电、放气或低对比度样品的图像易如反掌。
- 将 VP 或低电压应用与共聚焦拉曼成像相结合，研究生物材料的化学特征。
- 通过 Inlens 检测或从一套背散射探测器中选择，在高分辨率下观察细胞、组织等样品的超微结构。
- 大面积成像（如连续切片或切面），获取大体积样品的三维超微结构信息。

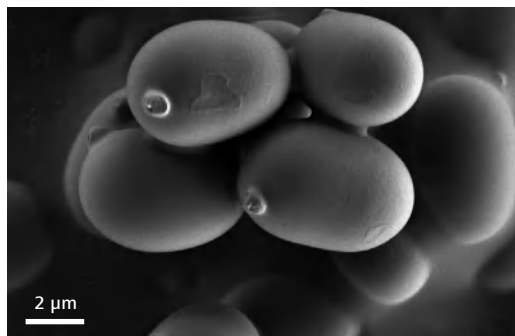


固着海洋物种苔藓虫 *Tricellaria inopinata* 的超微结构，观察视野为 30 μm 。样品由挪威卑尔根大学萨斯海洋分子生物学研究中心的 Anna Seybold 和 Harald Hausen 提供。使用蔡司 Sigma 560，Sense BSD 探测器获取（1 kV，30 pA）。

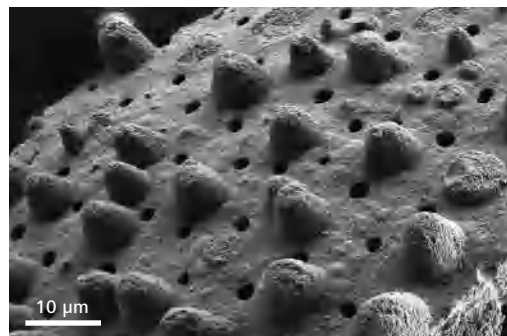
蔡司 Sigma 应用案例：生命科学

- › 简介
- › 优势
- › **应用**
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务

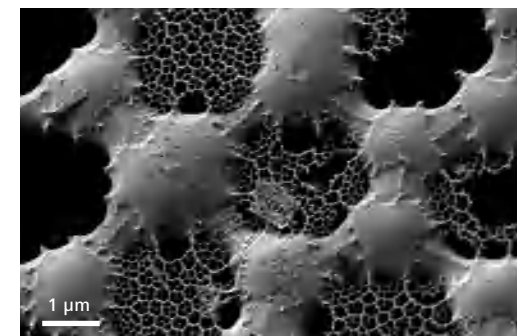
拓扑结构



在 1 kV 高真空条件下对蘑菇真菌孢子的成像。使用 Sigma 560 可在低电压下对这些精巧脆弱的结构轻松成像。

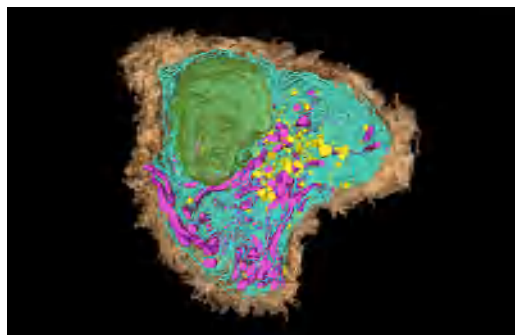


在 3 kV 高真空条件下，使用 ETSE 探测器获取浮游有孔虫方解石外壳中表面细节和孔隙的高清晰图像。

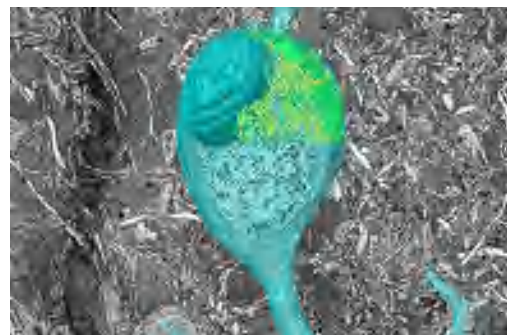


在低加速电压高真空条件下，使用 ETSE 探测器对非导电硅藻精细镂空结构成像，无荷电现象发生。

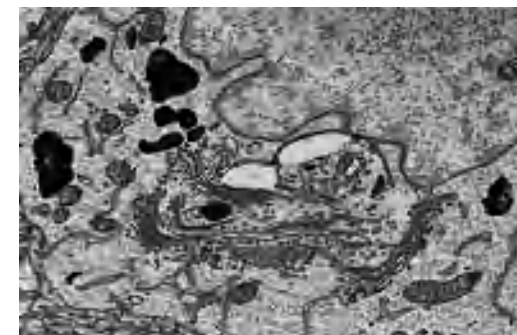
超微结构



树突状细胞的高分辨率超微结构，呈现了从连续切面成像数据中分割出的细胞内器官。样品由 UCL 眼科研究所的 Peter Munro 博士和 Hannah Armer 提供。



使用连续切面成像自动获取三维大脑超微结构。星形胶质细胞（青色）被识别和分割。样品由 UCL 眼科研究所的 Peter Munro 博士和 Hannah Armer 提供。

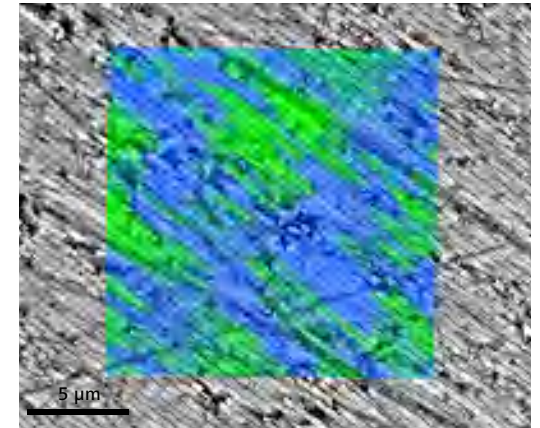
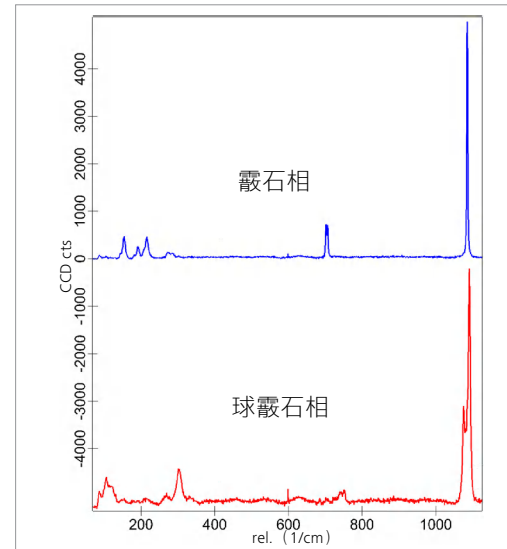
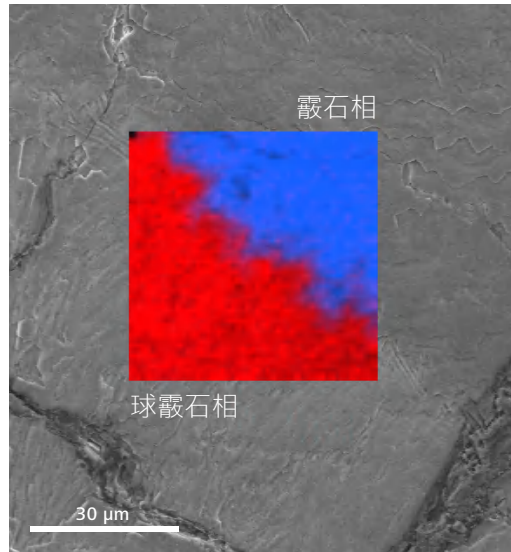


小鼠皮层超微结构的细节（使用 BSD 成像）。

蔡司 Sigma 应用案例：生命科学

- › 简介
- › 优势
- › **应用**
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务

生物材料的拉曼成像



鲍鱼壳的抛光横截面：关联 RISE 成像能够呈现出霰石晶相中的碳酸钙各向异性。在此对珍珠层的各向异性进行了检测，使用蓝色和绿色表示生物晶体中异向性晶格畸变。

珍珠表面。此 RISE 图像（左）可用于区分霰石和球霰石晶相分布。两者均为乳白色珍珠中的碳酸钙多晶物。它们具有相同的化学成分，但晶体结构各异（拉曼光谱，右）。使用拉曼光谱可以清晰地辨别霰石和球霰石。

蔡司 Sigma 应用案例：地球科学和自然资源

› 简介

› 优势

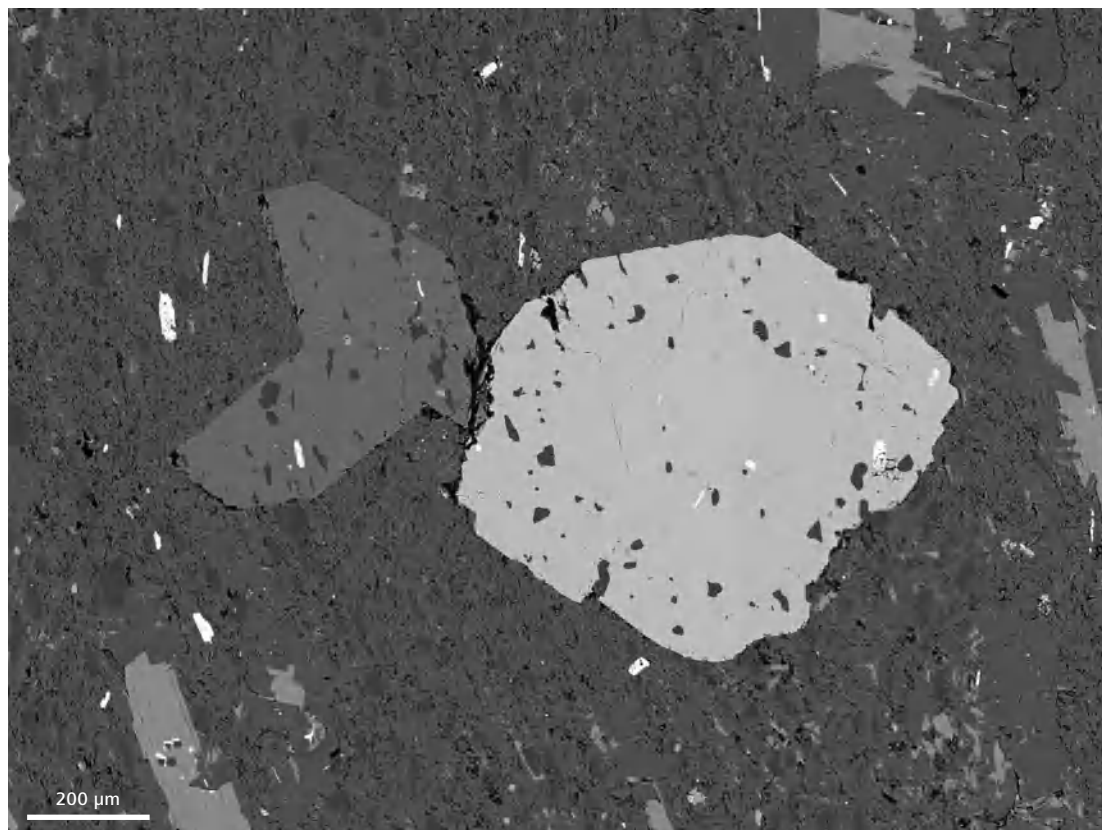
› **应用**

› 系统

› 技术参数

› 售后服务

从颗粒形态上的体相化学到矿物学，地球科学家在调查岩石、矿石、矿物或其他自然资源时，有诸多问题亟待解答。扫描电子显微镜结合了分析能力和自动化，使您能够深化理解，改善过程或建模。



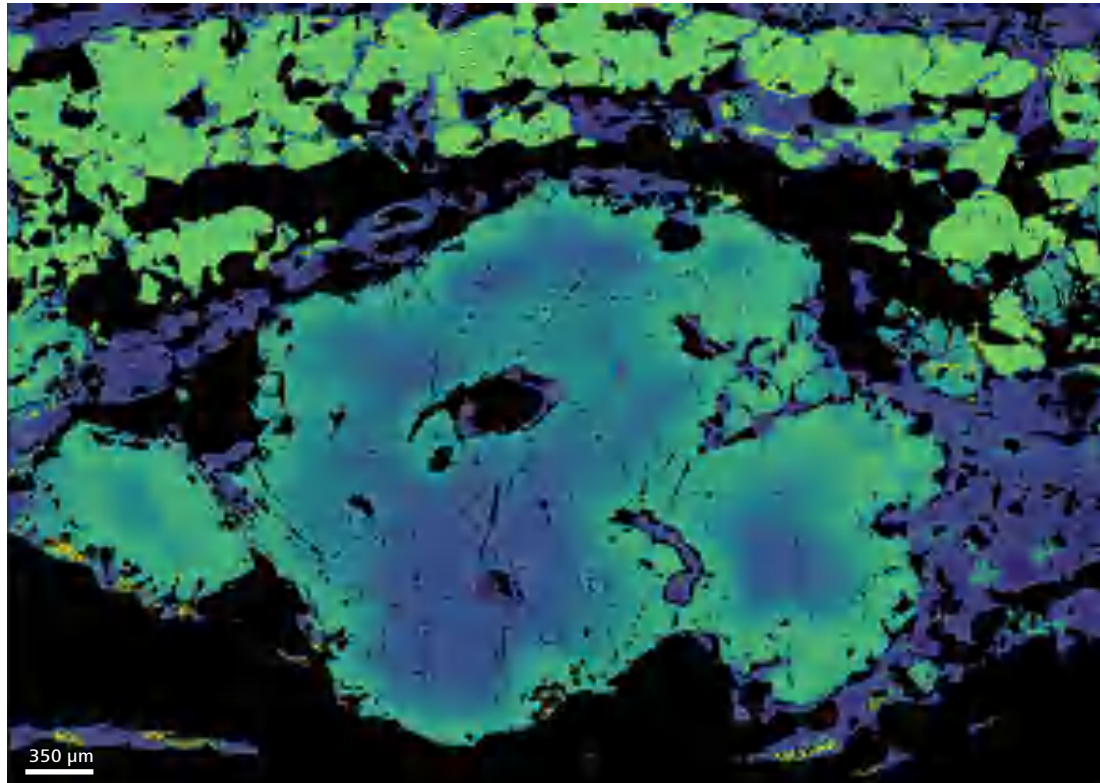
含石榴石和白云石颗粒的变质片岩样品（来自南澳大利亚 Weckerroo）在 20 kV 的高分辨率背散射电子（BSE）图像。

典型任务与应用

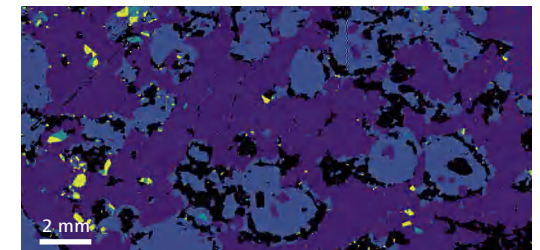
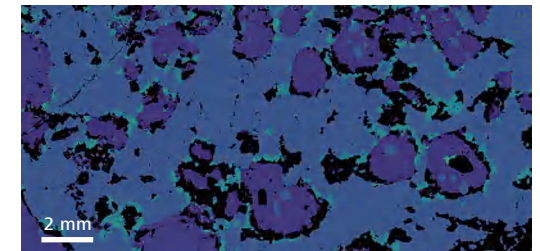
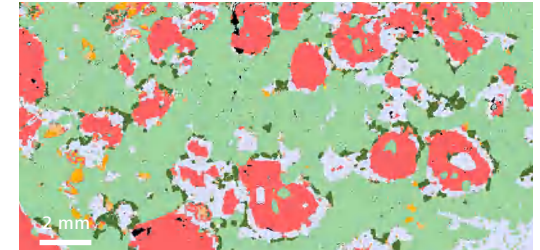
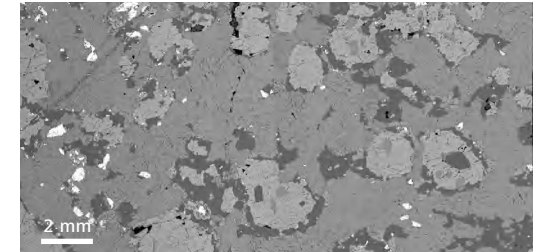
- 对岩石和矿物进行表征。使用 SE、BSE 和 CL（阴极荧光）等技术对样品进行成像。
- 将成像与地球化学分析相结合，包括 EDS 能谱元素面分析和 WDS 痕量元素分析。
- 通过相关的拉曼光谱、EBSD 微观结构和高光谱 CL 分析缺陷和痕量元素的价态，提升您的分析能力。
- 表征岩段中的颗粒尺寸和相分布，区分有机和无机材料。
- 研究矿石纹理生长、薄片层和岩芯：Sigma 能够在可变压力模式下对非导电地质样品进行成像和高速分析。
- 使用 aBSD 探测器可获取页岩和矿物的高清成分数据。
- 使用灵活的 EDS 能谱探测器配置，可达成高速化学分析和出色的固体角几何。
- 得益于样品室的几何学设计，一次可同时容纳 16 个样品，在分析测试平台实现高通量。
- 进行更有效的物相区分：使用 RISE，关联化学分析结果与振动光谱来区分多晶体。

蔡司 Sigma 应用案例：自然资源

- › 简介
- › 优势
- › **应用**
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务



定量 EDS 能谱主要元素热图 (Ca) 或含石榴石的片麻岩，突出了关键矿物内的地球化学分区。

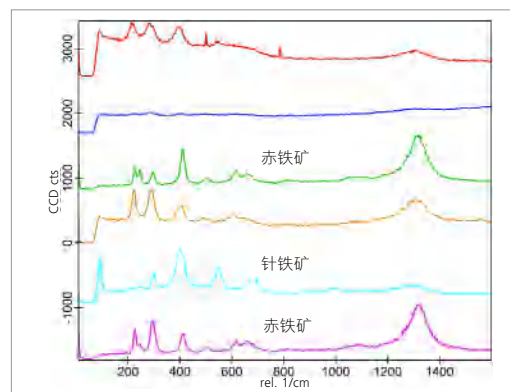
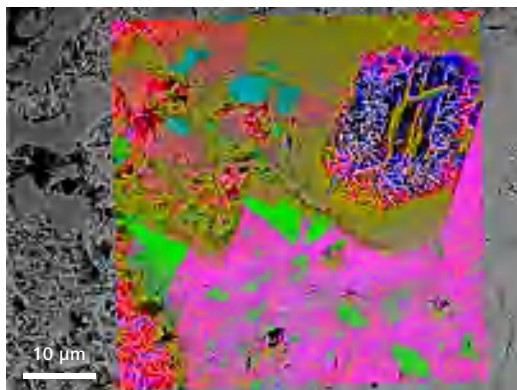


使用多种成像模式 (包括 BSE 和 X 射线能谱) 进行大面积快速成像, 可用于对各种样品类型和工作流 (包括岩石学研究、颗粒分析和工艺矿物学) 进行定量结构特征和地球化学分析。此处从左到右显示的是苏格兰西北部的花岗岩面岩中铁和镁的分布图。

蔡司 Sigma 应用案例：地球科学

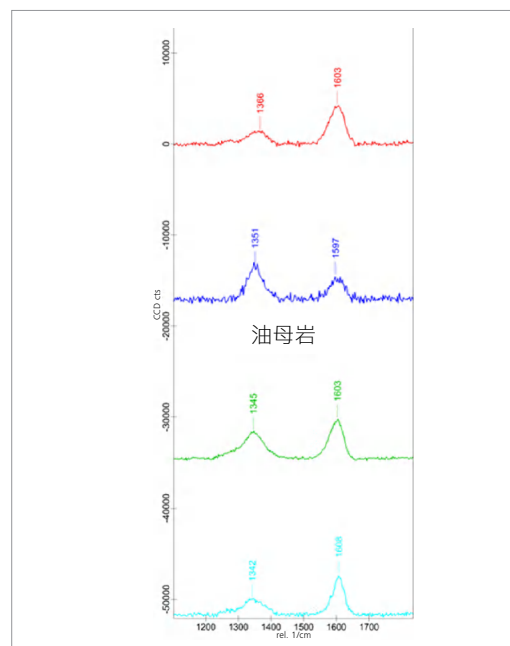
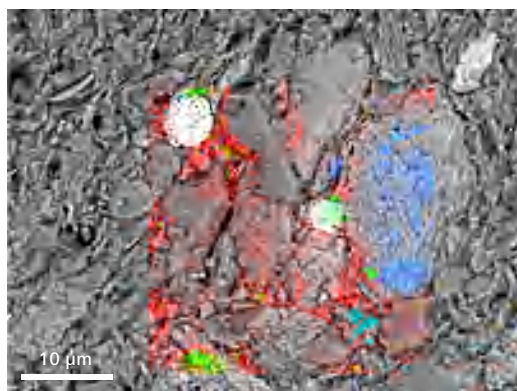
- 简介
- 优势
- 应用
- 系统
- 技术参数
- 售后服务

地质样品的拉曼成像



铁矿石矿物分析

铁矿石矿物的拉曼光谱分析 (RISE 图像, 左)。赤铁矿光谱的差异表征了其晶体取向的不同 (拉曼光谱, 右: 赤铁矿为红色、蓝色、绿色、橙色和粉红色; 针铁矿为淡蓝色)。



页岩的矿物分析

油母岩是一种有机化合物的混合物, 构成了沉积岩中的部分有机质成分。拉曼光谱可用于确定和分类矿物相间隙中的有机质。大多数此类有机质由较轻的元素组成, 因此难以使用 X 射线能谱分析进行识别。由于油母岩 G 峰 (光谱中心位于约 $1600 / \text{cm}^{-1}$ 处) 的 FWHM 线宽 (半高全宽) 可表征热成熟度, 所以使用 RISE 可以获得更丰富的信息。

蔡司 Sigma 应用案例：显微镜在工业中的应用

简介

优势

应用

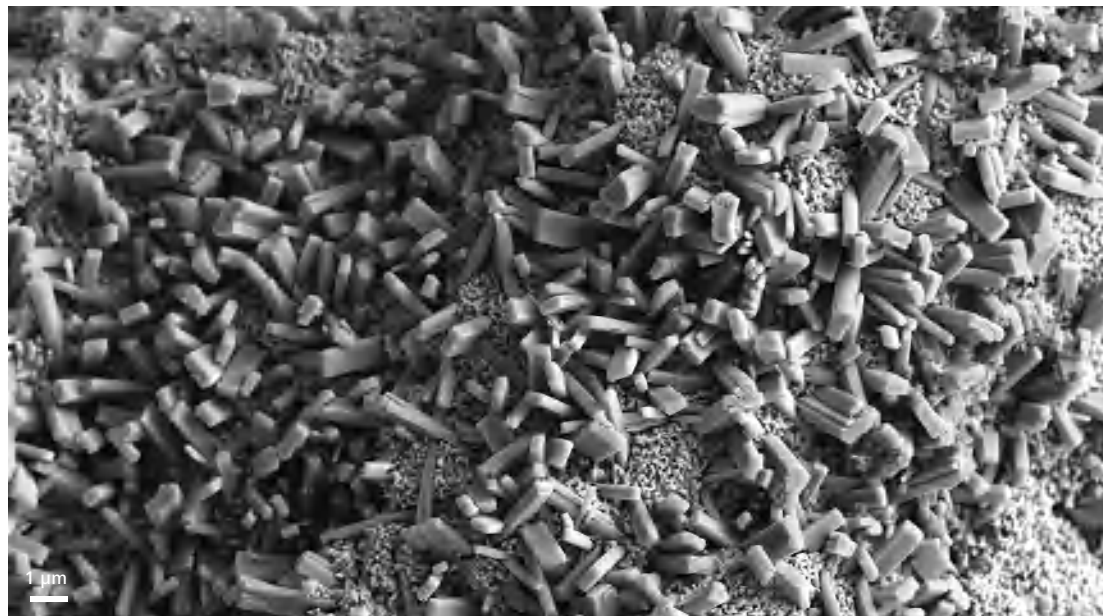
系统

技术参数

售后服务

工业质量分析需要可重复性和可靠性。只有这样，您才可以确保工厂满足明确、可测量、有记录的质量标准。您的要务是尽快确定问题的根源，从而决定需要采取哪些措施作为良好生产实践中的一部分。

不同组件和材料的组装可能会成为缺陷的诱因。为了确定系统失效，您可能需要采用多种方法和应用。这就是为什么经典的断口分析和金相分析，以及从电子失效分析到成分纯度检测等方法，都是全新实践。



该图像为氧化锌树突，有助于检测储能系统电极的形态变化。使用 Sigma 上的 ETSE 探测器进行二次电子成像。

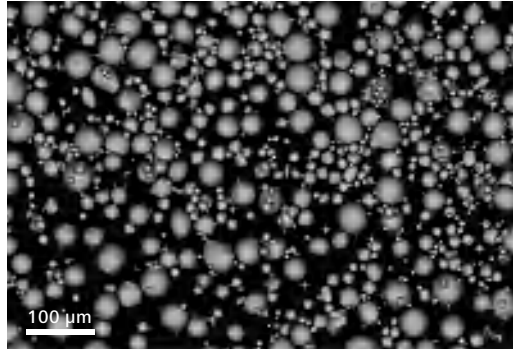
典型任务与应用

- 使用 Inlens SE 探测器或其它 SE 探测器等，对力学、光学或电子组件进行从微米到纳米级的失效分析。
- 通过从一系列用于材料衬度的背散射探测器中进行选择，以此来研究其显微结构、成分和相位分布，确定设备的特征。
- 通过使用高分辨率、高对比度的成像技术与 EDS 能谱、拉曼或 EBSD 等分析方法研究表面或抛光横截面，从而分析断裂。
- 将您的工作流（如用于颗粒分析）自动化，并使用 SmartPI（VDA 19.1 和 ISO 16232）检测、研究和表征颗粒。
- 利用 ZEN core 软件套件中的材料应用程序和 AI Toolkit 对 NEV（新能源汽车）材料的微观结构进行量化。

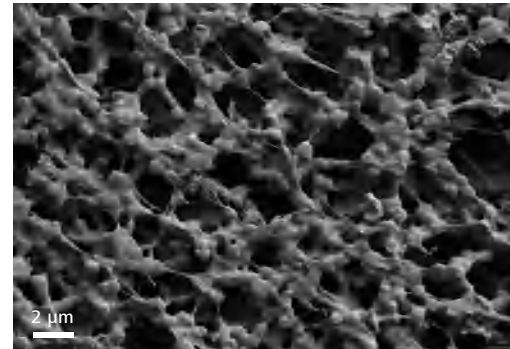
蔡司 Sigma 应用案例：显微镜在工业中的应用

- › 简介
- › 优势
- › **应用**
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务

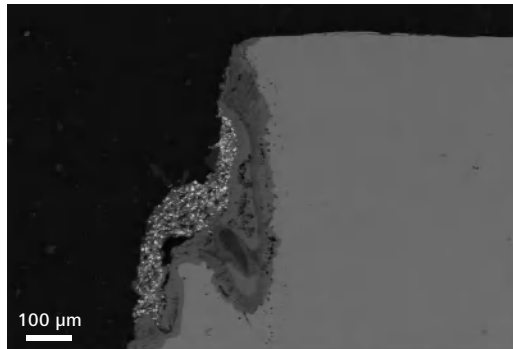
基础设施材料



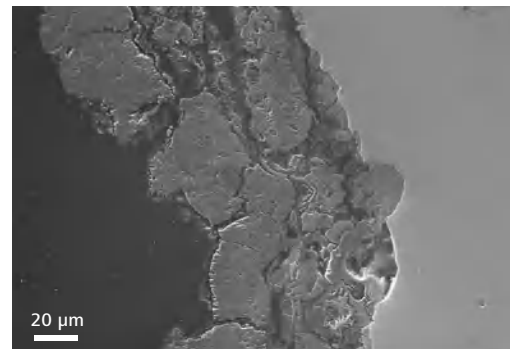
用于增材制造或热喷涂的钛合金 (Ti-6Al-4V) 粉。Sigma 的背散射电子成像。



用于过滤水中硅藻的滤纸，覆金薄层。2 kV 下使用 ETSE 探测器成像。



带表面污染的碳钢的腐蚀区域，横截面，Sigma 的背散射电子成像。



失效管道上的重度腐蚀区域，受高温腐蚀，已变薄。在 50 Pa 可变压力下使用 C2D 探测器成像。

拓展您的应用

› 简介

› 优势

› **应用**

› 系统

› 技术参数

› 售后服务

选配机械式优中心样品台或笛卡尔样品台

Sigma 560 可配置优中心样品台或笛卡尔样品台，实现更灵活的样品操作。优中心样品台是一款具有减震功能、非常稳定的样品台，可确保高分辨率。其机械式优中心设计能够方便地在电子束下原位倾斜样品，非常适合高分辨成像的应用需求。在需要进行大体积样品导航时，可选配电动优中心笛卡尔样品台。其模块化设计可容纳十分庞大且沉重的样品（重量可达 5 kg，高度可达 138 mm）。* 在汽车、航空航天、金属或机械制造等领域，笛卡尔样品台是理想之选。

* 不带间隔块和 ZTR 模块



配备优中心样品台的 Sigma 560。

参数	优中心样品台	笛卡尔样品台
倾角	-4 至 70°	-10 至 90°
XY 轴移动距离	130 mm	125 mm
Z 轴移动距离	50 mm	38 mm
重量	0.5 kg	0.5 kg XYZTR 轴移动，2 kg XYZR 轴移动，5 kg XY 轴移动
适用场合	高分辨率成像	大体积和重型样品
典型应用	所有高分辨率成像应用（纳米颗粒、薄膜等）	<ul style="list-style-type: none">■ 汽车用活塞质量保证 / 质量控制■ 航空涡轮叶片失效分析■ 大面积机械加工表面检测

拓展您的应用

简介

优势

应用

系统

技术参数

售后服务

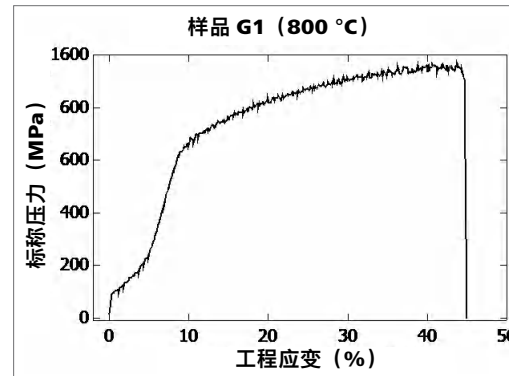
蔡司场发射扫描电子显微镜 (FE-SEM) 的原位实验室——多模式原位实验集成解决方案

如果您需要将材料性能与微观结构建立关联，蔡司可为您提供一个自动化的原位加热和拉伸实验平台。在实验过程中，可自动观察材料在加热和拉伸时的情况，并实时绘制应力应变曲线。

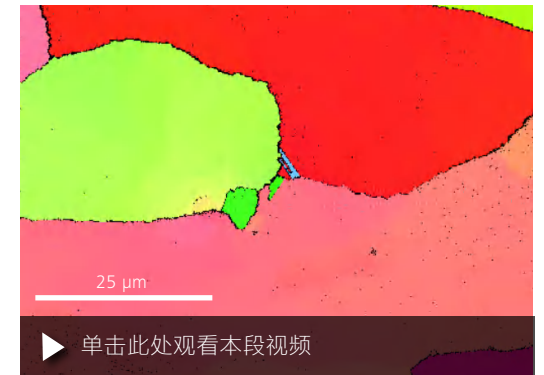
在进行加热和拉伸实验时，可通过使用原位解决方案来拓展 Sigma。通过无人值守的原位自动工作流，您可对金属、合金、聚合物、塑料、复合材料以及陶瓷等材料进行深入研究。将拉伸/压缩样品台、加热模块、带 EDS 能谱或 EBSD 的高温探测器相结合，以高通量实现具有高重复性、高精度和高可靠性的数据采集，获取在统计意义上具有代表性和用户独立性的结果。另外还可使用数字图像关联处理您的数据。



原位拉伸和加热台。样品倾斜至 70°，以进行 EBSD 分析。加热模块安装在样品下方，用于进行高温实验。



使用 Haynes 282 样品进行原位力学拉伸实验和 EBSD 分析，Haynes 282 是一种 γ' 强化合金，其常用于高温结构并会导致晶粒产生取向差和缺陷。左侧为应力应变曲线。右侧为原位高温拉伸实验中一个感兴趣区域的一系列 EBSD 面分布图。滑移带清晰可见。靠近绿色小晶粒 (EBSD) 的位置形成了一个位于中央的空腔，在 SEM 图像中生成了一个凹陷区域。



拓展您的应用

- 简介
- 优势
- 应用**
- 系统
- 技术参数
- 售后服务

即使在多用户环境下也不会降低扫描电子显微镜的效率

在实验室中，操作 SEM 对于电子显微镜专家而言肯定游刃有余。但对非专家级用户而言，SEM 的操作就变得具有挑战，比如学生、新手或质量工程师等，他们往往也需要从 SEM 获取数据。Sigma 在设计时就对此加以考虑，可选的用户界面能同时满足显微镜技术人员及非显微镜技术人员的操作需求，与此同时，不会降低设备的分辨率或性能。



系统管理员

该用户负责系统校准和预先设置参数，并拥有系统的完整访问权限。



专业用户 优选用户界面： SmartSEM

专业用户可以访问自定义图像目录、高级成像参数及分析功能，并拥有独立于其他用户的自定义文件配置。



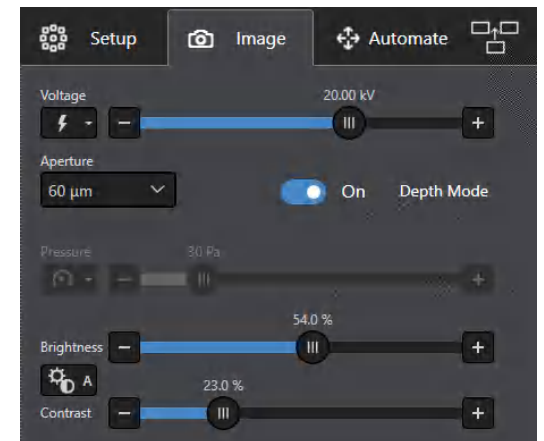
新手用户 优选用户界面： SmartSEM Touch

新手用户可以访问自定义图像目录、预设的工作流程及常用参数，并拥有独立于其他用户的自定义文件配置。

Sigma 面向不同级别用户的界面控制、选项和访问权限可满足多用户环境的需求。

直观操作：SmartSEM Touch

SmartSEM 是蔡司开发的成熟操作系统，主要面向有经验的显微镜技术人员，允许其访问高级操作设置。相反，SmartSEM Touch 却是一款高度简化的用户界面，专为新手用户而设计。在短短 20 分钟内，新手用户便能完成开机、运行和电镜图像获取数据等一系列操作。系统管理者可以为重复性的日常成像、样品或零部件预先设置参数，以确保新手用户或常规用户总能使用同一参数完成重复性的数据采集。支持多种语言，可轻松进行本地化和且易于使用。



SmartSEM Touch：可访问预设项、工作流程和成像参数的直观用户界面。

拓展您的应用

› 简介

› 优势

› **应用**

› 系统

› 技术参数

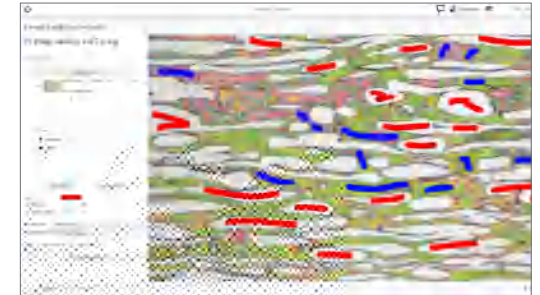
› 售后服务

图像、分析和连接：用于互联显微技术的软件

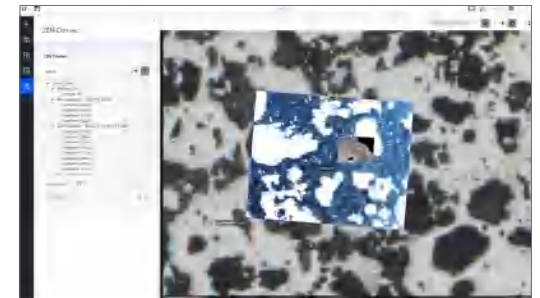
ZEN core 的软件生态处理的不仅仅是显微技术成像。无论是在工业界还是学术界，ZEN core 还是集成像、图像分割、分析和数据连接工具于一体的全面软件套件，可用于互联材料实验室中的多模态显微技术。

优势：

- 在多用户环境中，一个界面适用于所有蔡司显微镜：从入门级别的体视显微镜到自动成像系统，再到电子显微镜，ZEN core 为蔡司显微镜提供统一用户界面。其可用于进行多模式工作流，关联光学和电子显微技术，并连接系统和实验室之间的所有成像和分析数据。
- 先进的成像和自动化分析：使用图像采集流程，您能够从高级可重复工作流的一致性中受益。进行 EDS、EBSD 或拉曼光谱等分析，并对所有结果进行关联。如适用，您还可借助基于人工智能的分割或分类对数据进行后处理。
- 实验室互联的基础设施解决方案：可将所有蔡司成像和显微镜解决方案连接到单个且熟悉的图形用户界面（GUI）。ZEN core 为实验室互联环境提供基础设施，让您轻松从样品中提取丰富且有意义的信息。该 GUI 专为材料研究而设计，可在所有配备电动载物台的蔡司电子和光学显微镜上进行材料分析。



在 ZEN core 中使用基于 AI 的解决方案。简单几笔，教会系统如何通过标记几个区域来分割图像。



进行关联或多模态显微镜操作。ZEN core 的用户界面专为复杂、以样品为中心的实验设置而设计。所有的图像均在关联操作界面中显示；多模式、多尺度的数据可以在单个 ZEN Connect 项目中进行统一并根据不同需求调整（如将光学显微镜与 SEM 图像和 EDS 能谱面分布图相关联）。

拓展您的应用

› 简介

› 优势

› **应用**

› 系统

› 技术参数

› 售后服务

ZEN core 储存结构：简化的访问，无限的可能

ZEN core 为所有显微镜用户提供一个全面的端到端解决方案。即便如此，它仍在不断蜕变，以应对新兴的应用，例如，它新增了自动智能采集、直观的图像分析和基于云的数据管理等功能。

这就是新版 ZEN core 以简化的选项使软件的众多功能唾手可得的原因。协同性良好的 ZEN core 模块已被整合为一套简单的定制采集和应用工具包和软件包。

工具包		描述
2D Toolkit	图像分析	创建自动测量程序进行二维图像分析的工具包，包含高级处理功能
	高级处理	
AI Toolkit	ZEN Intellesis 图像分割	包含综合培训界面的人工智能应用完整软件包： <ul style="list-style-type: none"> ■ 基于机器学习算法的自动图像分割 ■ 基于机器学习算法，对分割和分析图像进行自动目标分类 ■ 基于人工智能的图像降噪，使用 noise-2-void 算法
	ZEN Intellesis 目标分类	
	ZEN Intellesis AI 降噪	
Connect Toolkit	ZEN Connect	完整的连接包，用于扩展 ZEN Connect 的功能。包括 L 型标记校准，用于关联的 LM 到 EM 工作流和 3D 数据的功能。向 ZEN core 中导入第三方显微图像和元数据（使用包括 Bio-Formats）。
	ZEN Connect 2D Add-on	
	ZEN Connect 3D Add-on	
	第三方导入	
应用工具包		描述
材料应用程序	晶粒度分析	用于材料应用的软件包： <ul style="list-style-type: none"> ■ 根据国际标准采用不同方法测定晶粒度 ■ 分析铸铁中石墨颗粒的形状、尺寸和分布 ■ 自动测量多相样品的颗粒尺寸和面积含量，评估孔隙度 ■ 与标准或定制的比对图谱比较显微照片（挂图） ■ 以自动或交互式方式对不同的层进行厚度测量
	铸铁分析	
	多相分析	
	比对图谱	
	层厚测量	
NMI	非金属夹杂物分析	钢中非金属夹杂物的自动成像、分类和报告
TCA	技术清洁度分析	可实现符合清洁度标准的颗粒的自动识别和分类
自动化成像	自动化成像	通过定义的成像协议，从蔡司场发射扫描电子显微镜（FE-SEM）中获取大型 EM 拼接图像

ZEN core 的可选软件包。推荐材料研究人员使用这些工具包，它们涵盖了基本的工作流，如二维图像采集、基于人工智能的图像分析、多模式实验、材料应用，以及特定行业任务，如技术清洁度。

拓展您的应用

简介

优势

应用

系统

技术参数

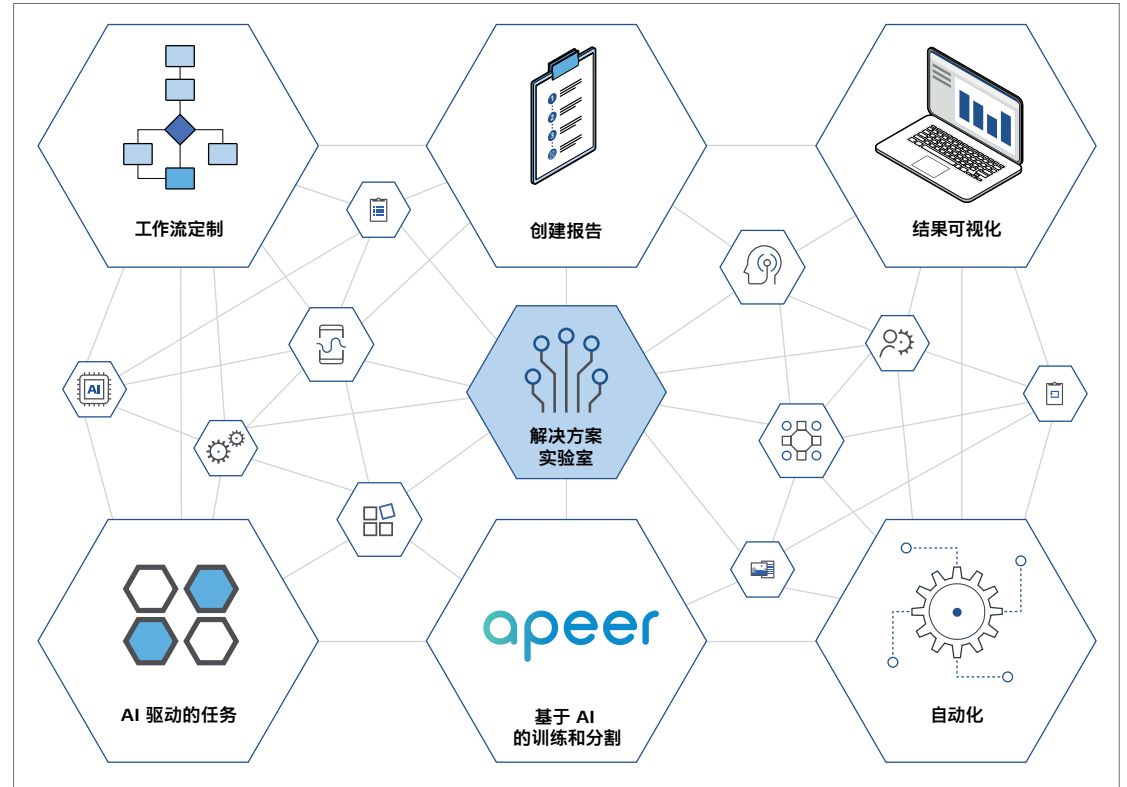
售后服务

通过定制化与自动化将图像转化为信息——蔡司解决方案实验室。

假设您刚从蔡司购买了全新的显微镜系统，或是选择了多个系统来提供一整套覆盖面广、类型多样的关联数据。面对无限可能，您迫不及待对想要使用我们的产品大展身手。但是该从何处开始？让我们助您一臂之力。与我们联系，获取我们强大的“解决方案实验室”应用程序。换言之：我们将与您合作，共同打造一个针对您需求的解决方案。

我们助您解决以下问题：

- 根据您的配置定制 workflow，包括任务、报告和结果展示
- 自动化成像 workflow
- 自动搜索 ROI（感兴趣区域）
- 开发解决方案，将繁复的点击简化为一次执行图像分析，产生适用于 AI 的结果
- 执行基于 AI 的 workflow，确保各实验室的可重复结果符合国际标准
- 为材料研究提供定制的工具，供您研究晶粒尺寸、铸铁或层厚测量——材料应用程序应用工具包
- 使用全新的人工智能技术，无需编程，构建您自己的模型



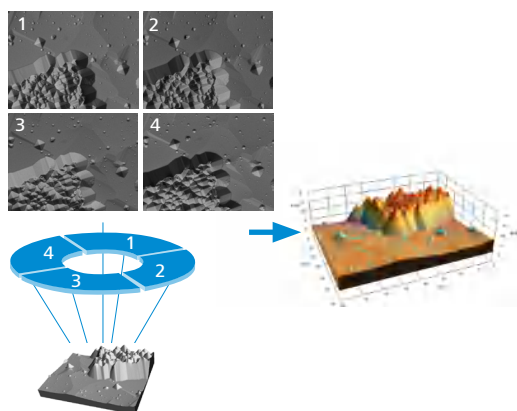
随时提供基于人工智能的算法，帮助您尽可能提高效率。从解决方案实验室内的定制应用程序开始您的旅程，并从连接 ZEN core 或 APEER 中获益。

拓展您的应用

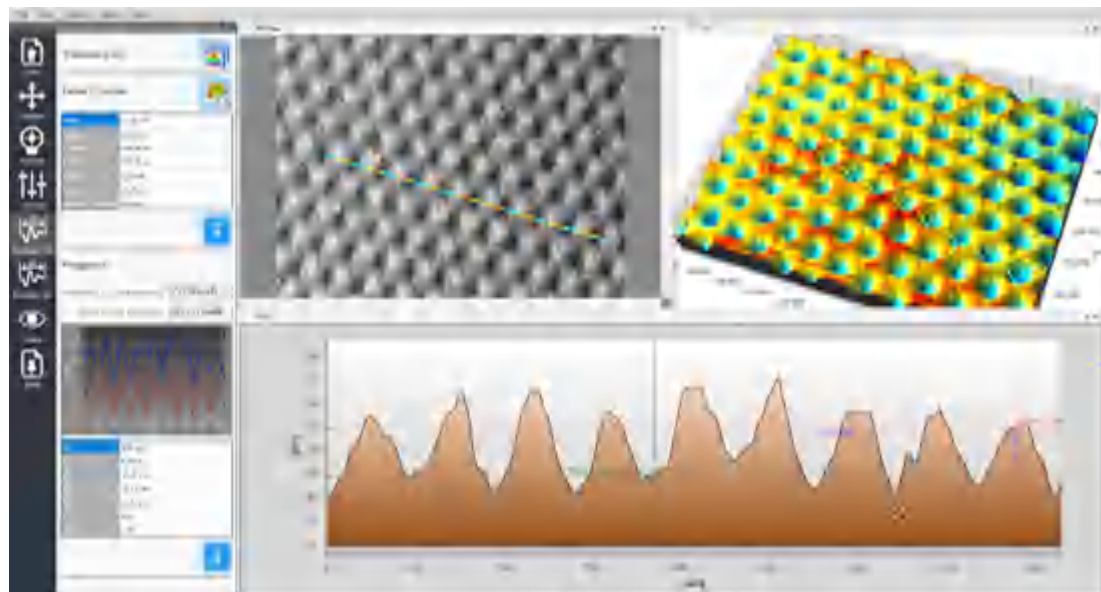
- 简介
- 优势
- 应用**
- 系统
- 技术参数
- 售后服务

使用 3DSM 快速获取样品表面形貌的量化三维信息

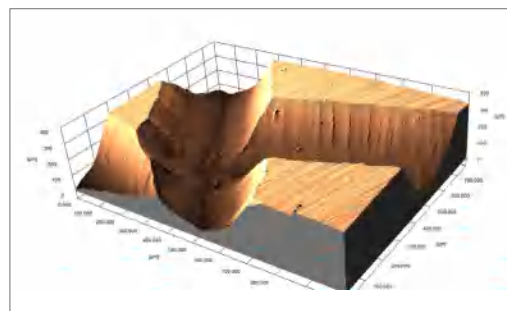
进行实时的三维表面建模。将易于操作的 3DSM 软件与 aBSD 4 探测器相结合，只需单击一下，即可获得量化的三维表面模型。基础的“shape-from-shading”算法使用 aBSD 外环四个分区分别拍摄的图像，对结果进行重建处理。由此生成的三维模型将被可视化，因此您可以直接进行基本测量，如轮廓尺寸、2D 和 3D 粗糙度评价，只需点击几下即可完成操作。如果想要更复杂的分析方法，只需将生成的三维模型交给可选配的 Mountains[®] 软件即可。



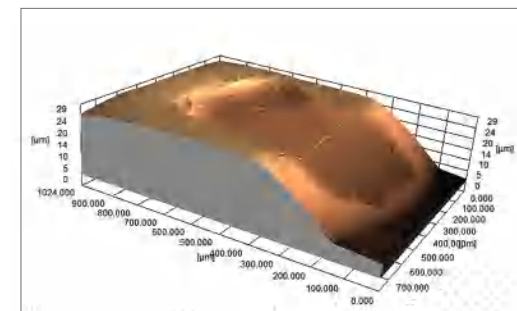
三维表面建模 (3DSM) 方法的工作原理。起初，由 aBSD 的四个二极管外环分区分别采集各自的图像。然后可以使用各个图像中不同的灰度梯度来逐行计算样品的局部高度轮廓。



辊对辊压印制造的“防水”聚氨酯薄膜进行三维重建。3D 表面模型、轮廓评价、用于定量评估的 2D 和 3D 粗糙度测定。样品由德国斯图加特 Fraunhofer IGB 的 G. Umlauf 提供。



机械加工及雕刻的钢表面的 3D 模型。



子弹上所留下的撞针印记的 3D 模型。

拓展您的应用

- › 简介
- › 优势
- › **应用**
- › 系统
- › 技术参数
- › 售后服务

电子显微镜的技术清洁度解决方案

确定污染的根本原因，并更快做出正确的决定。蔡司 SmartPI 专为生产环境中常规样品的重复性、大批量分析而设计。其识别、分析和报告污染数据的能力，在过程控制中达到了一个新高度。利用蔡司 SmartPI (现支持牛津 EDS 能谱探测器) 在技术洁净度方面更上一层楼。得益于全自动扫描电子显微镜颗粒分析和分类的显著改善，提高生产力和质量，降低污染成本。

您的优势一览

- 为您的蔡司 Sigma 系列提供强大的多功能一体化颗粒分析应用。
- 完整的一站式解决方案，使重复性的样品分析完全自动化，并提供非主观性的结果，尽量减少用户繁复操作。
- 全面控制扫描电子显微镜，先进的图像处理、图像分析和元素分析 (EDS 能谱)，一切仅由一款应用程序驱动。
- 根据形态和元素组成，自动检测、测量、统计并对目标颗粒进行分类。
- 自动生成 VDA 19.1 和 ISO 16232 等符合行业标准的报告。
- 与布鲁克和牛津的 EDS 能谱系统完全集成与兼容。
- 支持使用蔡司光学显微镜进行自动关联颗粒度分析。



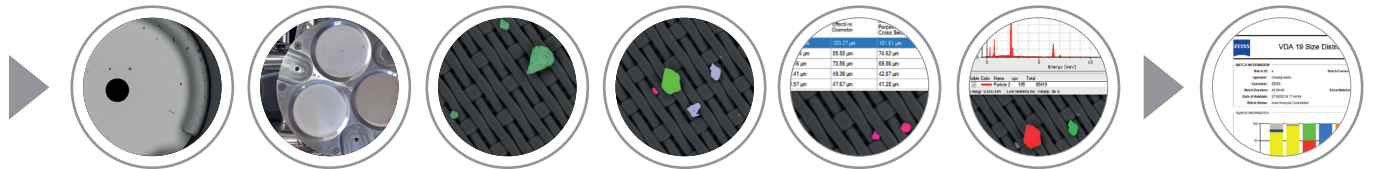
硬件



✓ 筹备



软件



✓ 标定

✓ 移动

✓ 采集

✓ 检测

✓ 测量

✓ 分析

✓ 报告



拓展您的应用

› 简介

› 优势

› **应用**

› 系统

› 技术参数

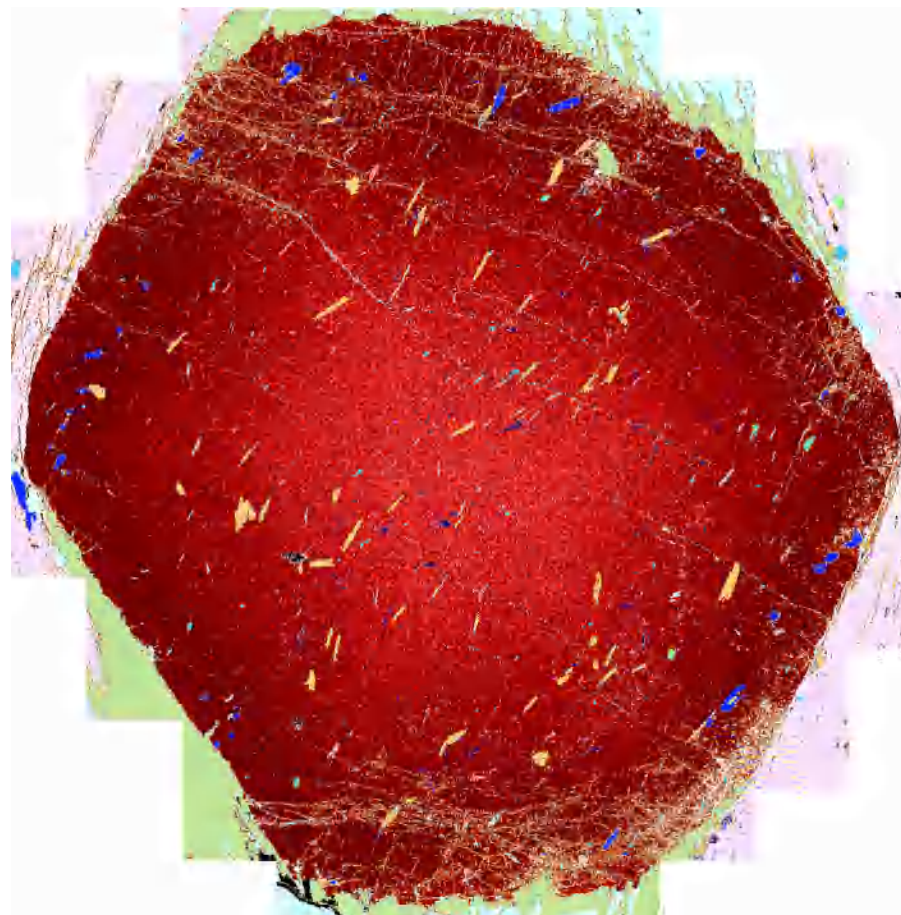
› 售后服务

自动矿物分析

蔡司 2D 矿物分析系统将高分辨率 SEM 成像和 X 射线能谱结果相结合，提供基于 SEM 的自动定量矿物学 (AQM)。矿物分析系统是一种多功能系统，专为精准而灵活的分析打造。任何成像探测器 (SE、BSD、CL 等) 都可以单独或组合使用，用于在执行定量化学分析之前定义分析区域，根据矿物相化学成分自动分类矿物相，并提供关于形态、化学、解离和结构参数的详细输出。

2D 矿物分析系统可用于：

- 定量化学分析和分类
- 形态化学和岩石学分类
- 地球化学研究
- 矿石表征
- 针对采矿的特定输出



产自苏格兰洛蒙德湖的石榴石成分环带。元素面分析结合了地球化学变化及演变中夹杂物组合的相识别，绘制地质演变历史。

灵活多样的组件选择

简介

优势

应用

系统

技术参数

售后服务

已选探测器	性能及优势	蔡司 Sigma 360	蔡司 Sigma 360 VP	蔡司 Sigma 560	蔡司 Sigma 560 VP
Inlens 二次电子探测器	镜筒内高分辨率形貌成像	●	●	●	●
Inlens Duo 探测器	镜筒内高分辨率形貌或成分衬度成像 (替代 Inlens SE 探测器)	X	X	○	○
ETSE 探测器	长工作距离下高真空形貌成像	●	●	●	●
VPSE G4 探测器	第四代可变压力二次电子探测器	X	○	X	○
C2D G2	适用于高性能可变压力成像的级联电流探测器 (第 2 代)	X	○	X	○
AsB 探测器 (固定在物镜下方)	成分衬度和晶体取向成像	○	○	○	○
aBSD1/4 探测器	用于在低电压下快速成分衬度和形貌衬度对比成像的背散射电子探测器 (带多达 4 个并行通道), 可实现定量三维表面重构	○	○	○	○
NanoVP lite aBSD1	带有高效 5 区的 NanoVP lite 可变压力成像环形固态 BSE 检测器	X	○	X	○
55 HDBSD 探测器	5 分区高清 BSE 探测器, 适用于成分衬度成像	○	○	○	○
Sense BSD	用于低加速电压 BSE 检测和高速的固态探测器	○	○	○	○
YAG-BSD 探测器	YAG 晶体闪烁器背散射电子探测器, 可简单快速地进行成分衬度成像	○	○	○	○
aSTEM 探测器	用于扫描透射成像的环形扫描透射电子探测器	○	○	○	○
CL 探测器	阴极荧光探测器	○	○	○	○
推荐配件					
样品交换室	快速装载直径不大于 80 mm 的样品	○	○	○	○
大型样品交换室	快速装载直径不大于 160 mm 的样品	○	○	○	○
等离子清洗仪	去除烃类污染物, 以实现高分辨率成像	○	○	○	○
SmartEDX 探测器	用于微观分析应用的专用蔡司 X 射线能谱分析解决方案	○	○	○	○
EBS 探测器	用于微结构晶体分析的电子背散射衍射探测器	○	○	○	○
EDS 探测器	用于高分辨率成分分析的 X 射线能谱分析	○	○	○	○
WDS 探测器	用于高分辨率低伪影成分分析的波谱仪	○	○	○	○
RISE	共聚焦拉曼成像集成解决方案	○	○	*	*
推荐软件					
3DSM	用于样品表面三维重建和局部粗糙度分析的三维定量解决方案	○	○	○	○
Mineralogic Mining	高级矿物分析引擎	○	○	○	○
SmartSEM Touch	适用于多用户环境的简化用户界面	○	○	○	○
SmartPI	自动颗粒度分析	○	○	○	○
ZEN core	用于显微镜图像采集、处理、分析和数据连接的软件套件	○	○	○	○
● 标配	○ 选配	X 不提供	* 可作为特殊客户解决方案提供		

技术参数

- › 简介
- › 优势
- › 应用
- › 系统
- › **技术参数**
- › 售后服务

	蔡司 Sigma 360	蔡司 Sigma 560
电子源	肖特基场发射电子枪	肖特基场发射电子枪
30 kV 图像分辨率 * (STEM)	1.0 nm	0.8 nm
15 kV 图像分辨率 *	0.9 nm	0.7 nm
1 kV 图像分辨率 *	1.3 nm	1.2 nm
500 V 分辨率	1.9 nm	1.5 nm
30 kV 图像分辨率 * (可变压力模式)	2.0 nm	1.5 nm
背散射电子探测器 (BSD)	aBSD / HDBSD / NanoVP lite-aBSD1	aBSD / HDBSD / NanoVP lite-aBSD1
最快扫描速度	50 ns / 像素	50 ns / 像素
加速电压	0.02 – 30 kV	0.02 – 30 kV
放大倍率	10x – 1,000,000x	10x – 1,000,000x
观察视野 **	4.6 mm	4.6 mm
探针电流	3 pA - 20 nA (100 nA 可选)	3 pA - 20 nA (100 nA 可选)
图像存储分辨率	32 k x 24 k 像素	32 k x 24 k 像素
接口数量	10	14
EDS 接口	2 (1 个专用接口)	3 (2 个专用接口)

* 分辨率指标: 系统验收时, 理想工作距离 (WD) 下, 在 1 kV 和 15 kV 高真空条件下获得的分辨率

** 最大 FOV 在 5 kV 高真空和 WD = 8.5 mm

真空模式

	蔡司 Sigma 360	蔡司 Sigma 560
高真空	配备	配备
标准 VP / NanoVP lite	10-133 Pa	10 – 133 Pa
样品台类型	5 轴电动优中心样品台	5 轴优中心样品台 5 轴电动优中心样品台选件
样品台 X 轴行程	125 mm	130 mm 125 mm
样品台 Y 轴行程	125 mm	130 mm 125 mm
样品台 Z 轴行程	50 mm	50 mm 38 mm
样品台 T 轴倾斜度	-10 - +90°	-4 - +70° -10 - +90°
样品台 R 轴旋转角度	360° 连续	360° 连续 360° 连续

蔡司服务部门，时刻为您提供支持

深知蔡司显微镜系统是您重要的工具之一，蔡司品牌以及我们超过 170 年的经验将保障您的显微镜长期可靠运行。我们将在您安装显微镜前后持续为您提供高质量的服务与支持。蔡司高水平专家团队将确保您的显微镜随时可用。

- 简介
- 优势
- 应用
- 系统
- 技术参数
- 售后服务**

采购

- 实验室规划 & 施工现场管理
- 现场检查 & 环境分析
- GMP 认证 IQ/OQ
- 安装 & 交付
- IT 集成支持
- 启动培训

运维

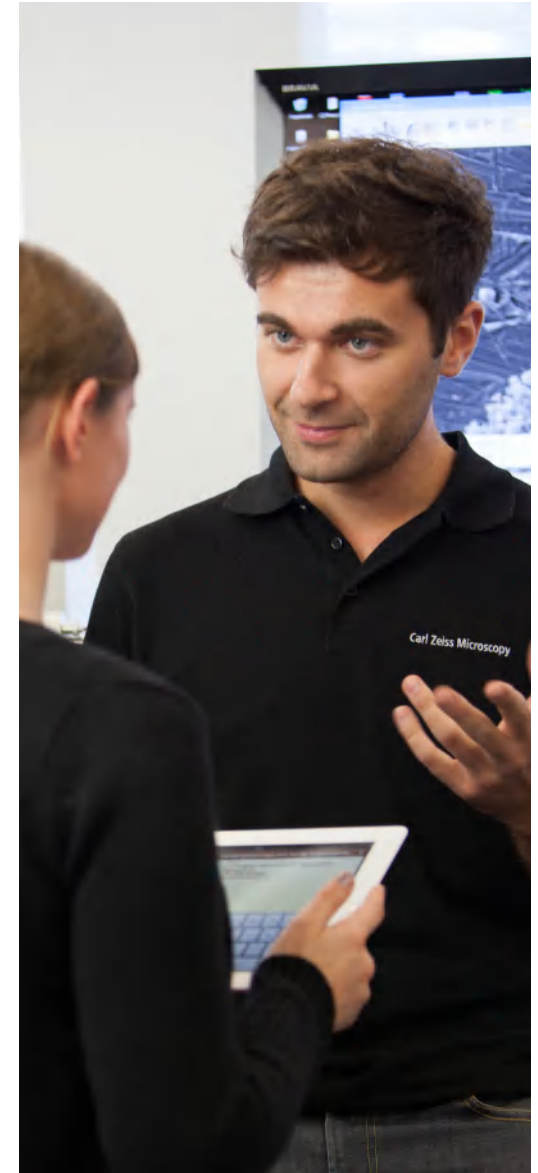
- 预测性服务远程监控
 - 检查 & 预防性维护
 - 软件维护协议
 - 运维 & 应用培训
- 致电专家 & 远程支持
 - 维保服务协议
 - 计量校准
 - 仪器搬迁
 - 耗材
 - 维修

新投资

- 退役
- 折价贴换

改装

- 定制工程
 - 升级 & 现代化
- 通过 APFER 定制工作流程



请注意：服务的可用性取决于产品系列和所在地区

>> www.zeiss.com/microservice



蔡司显微镜



Carl Zeiss Microscopy GmbH
07745 Jena, 德国
microscopy@zeiss.com
www.zeiss.com/sigma

卡尔蔡司（上海）管理有限公司
200131 上海，中国
E-mail: info.microscopy.cn@zeiss.com
全国免费服务热线：4006800720