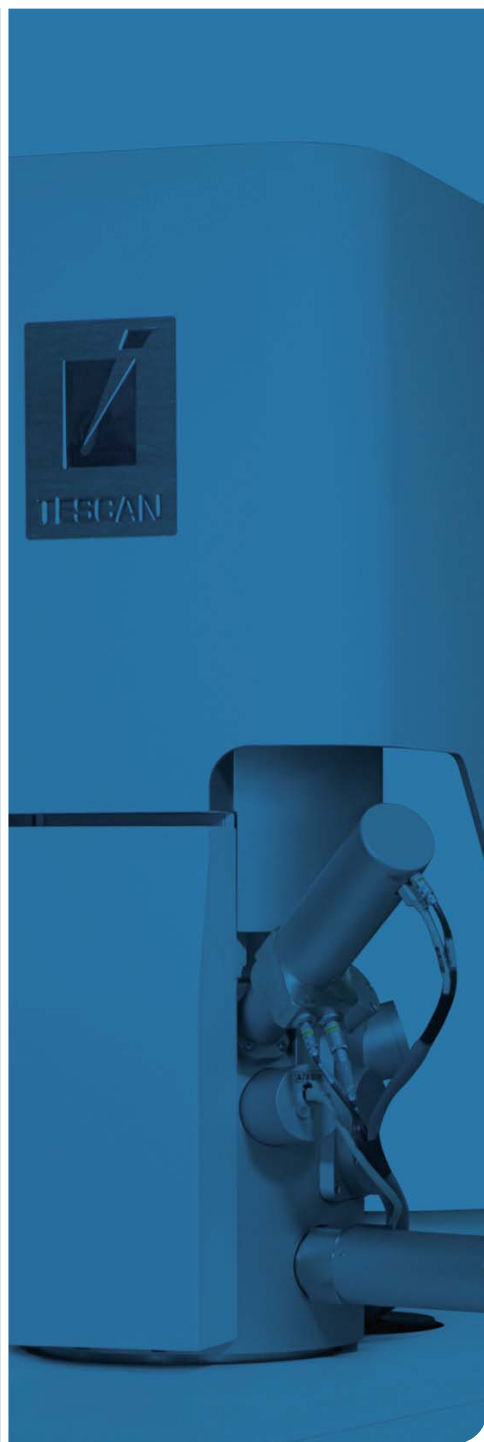




TESCAN CLARA

Field-Free analytical
UHR SEM for materials
characterization at nanoscale



BrightBeam™
electron
column



1.2 nm
resolution
at 1 keV



Selective signal
collection



Field-free
UHR SEM



0.9 nm
Resolution
at 15 keV



Variable Pressure
(MultiVac)

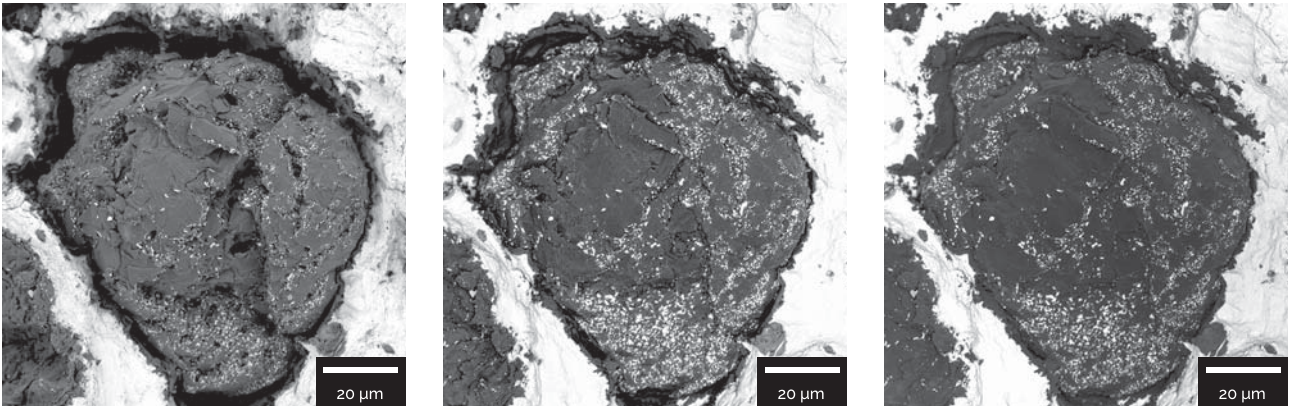
主要特点:

独特的镜筒内探测器设计可以根据能量和角度选择不同的电子信号

镜筒内 BSE 探测器安装的特殊位置使得它们可以同时采集不同出射角的背散射电子 (BSE)。Axial BSE 探测器收集近轴高角 BSE 信号, Multidetector 探测器则收集中角 BSE 信号, 而这两个信号是明显不同的。通过 Axial BSE 探测器我们可以抑制样品的表面形貌引起的干扰, 从

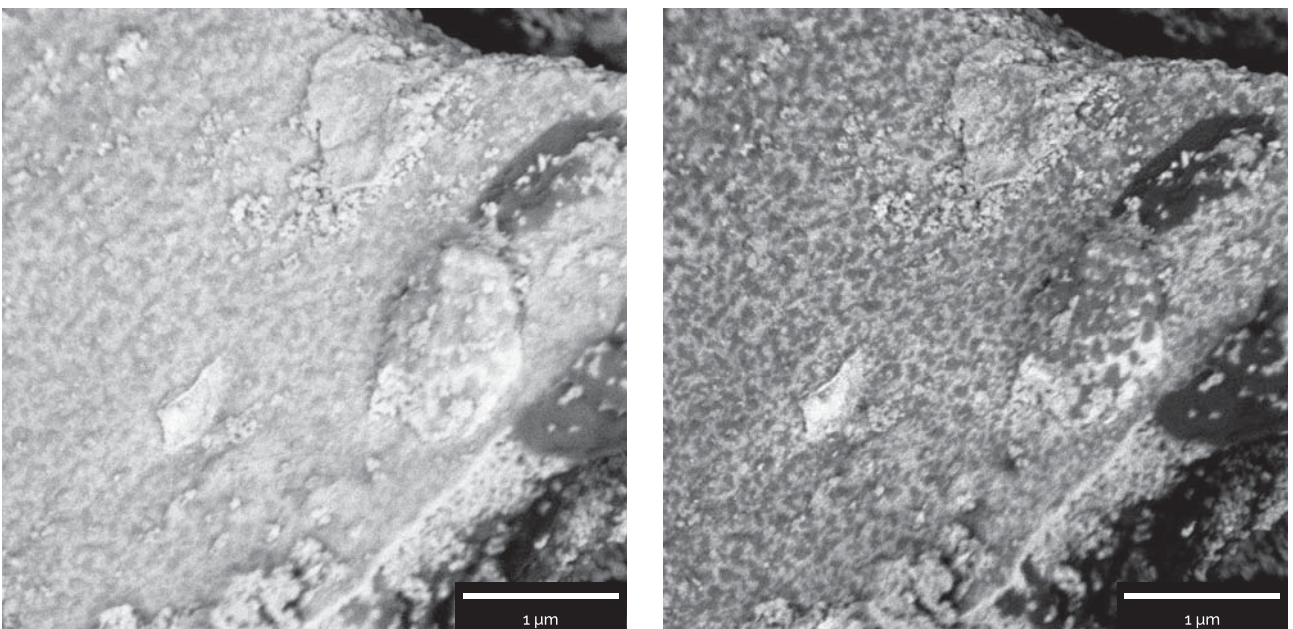
而观察到最佳的材料成分衬度。相比之下, Multidetector 探测器收集中角背散射电子, 获得既有成分衬度又有形貌衬度的图像, 凸显出试样的综合衬度。Multidetector 配有能量过滤器, 可以实现二次电子信号和背散射电子信号的过滤, 以便增强背散射电子的衬度。

根据角度选择信号



▲ 等温淬火球墨铸铁: (左图) 样品室内 LE RBSE 探测器收集低角背散射电子信号成像; (中图) 镜筒内 Multidetector (BSE) 探测器收集中角背散射电子信号成像; (右图) 镜筒内 Axial (BSE) 探测器收集高角背散射信号成像。

根据能量选择信号



▲ 烧结陶瓷粉末: (左图) 4 keV 加速电压下, Multidetector (BSE) 探测器成像, 能量过滤设定为 50 eV; (右图) 4 keV 加速电压下, Multidetector (BSE) 探测器成像, 能量过滤设定为 3500 eV。

电子束的快速设置 – 实现最佳的成像和分析条件

EquiPower™ 透镜技术可实现高效的散热并保证电子镜筒的稳定性，同时结合使用了实时电子束实时优化技术，使 TESCAN CLARA 能够在全部束流范围内获得优异的高分辨率图像和 (EDS / EBSD) 分析能力。

无需光学导航相机, 利用超大视野实时 SEM 图像实现直观、精确的导航

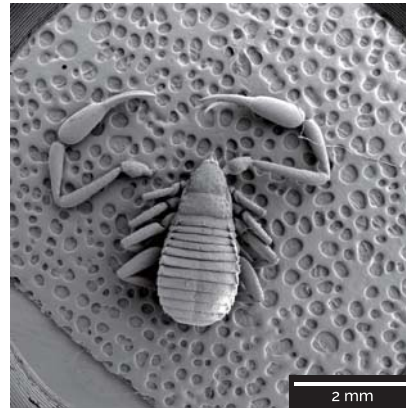
独特的 Wide Field Optics™ 技术以及双物镜的设计，实现不失真的大视场观察并具有多种成像模式。成像模式间的切换和高、低倍图像的切换仅需一次鼠标点击即可获得。

模块化 Essence™ 软件，直观易用，不同技术水平的用户，均可轻松操作

TESCAN Essence™ 软件使操作电镜变得前所未有的简单，简化且可根据用户习惯的定制的操作界面大大提升了工作效率。操作人员通过简单的搜索就可以轻松访问所有功能模块，并可将功能模块拖放到显示屏上。

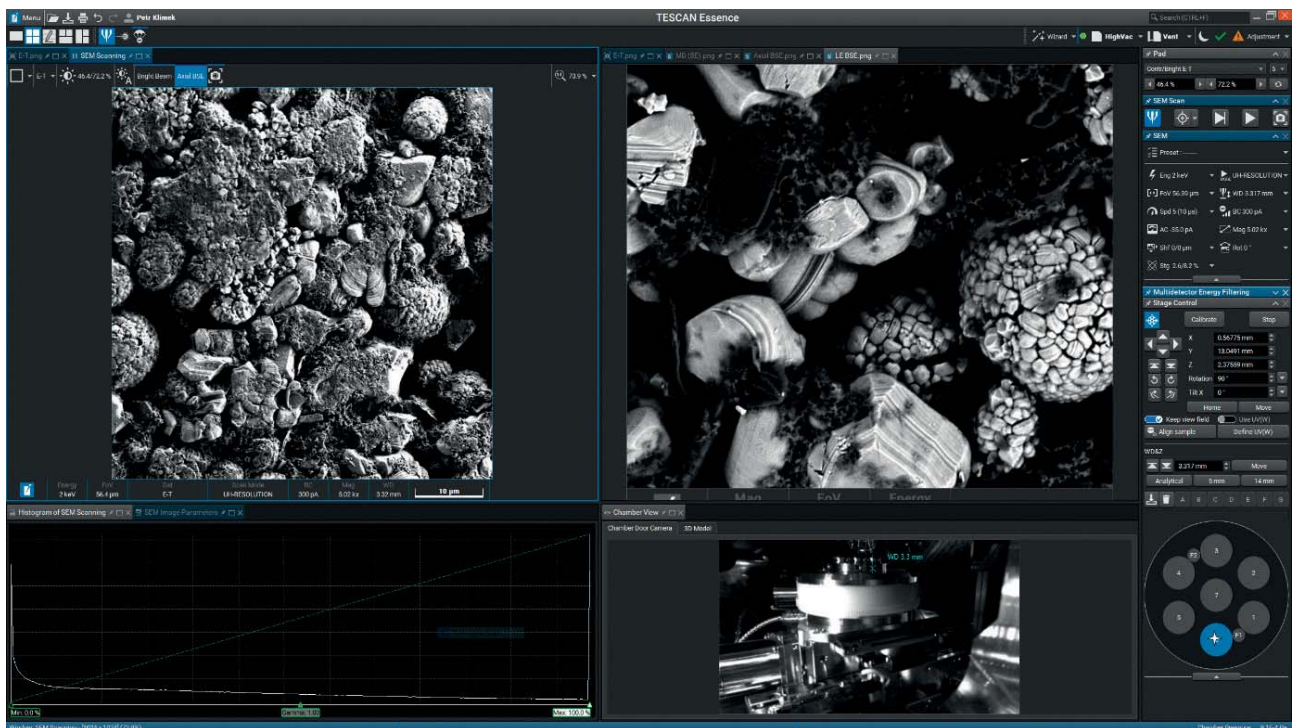
无漏磁超高分辨透镜，低电压下实现材料表面形貌细节的高灵敏表征

BrightBeam™ 镜筒实现无漏磁超高分辨率成像能力，对包括磁性样品在内的各类样品具有广泛的适用能力。



◀ 视野范围为 7 mm，工作距离 6 mm 下拍摄获得。

此外，任何不同水平的操作员都可以轻松地将电镜的设置恢复为之前的条件或导航到之前的区域。先进的实时 3D 实时模型可实时模拟出试样和电镜部件的几何关系，防止样品移动过程中可能发生的危险动作。



TESCAN BrightBeam™ SEM 镜筒技术

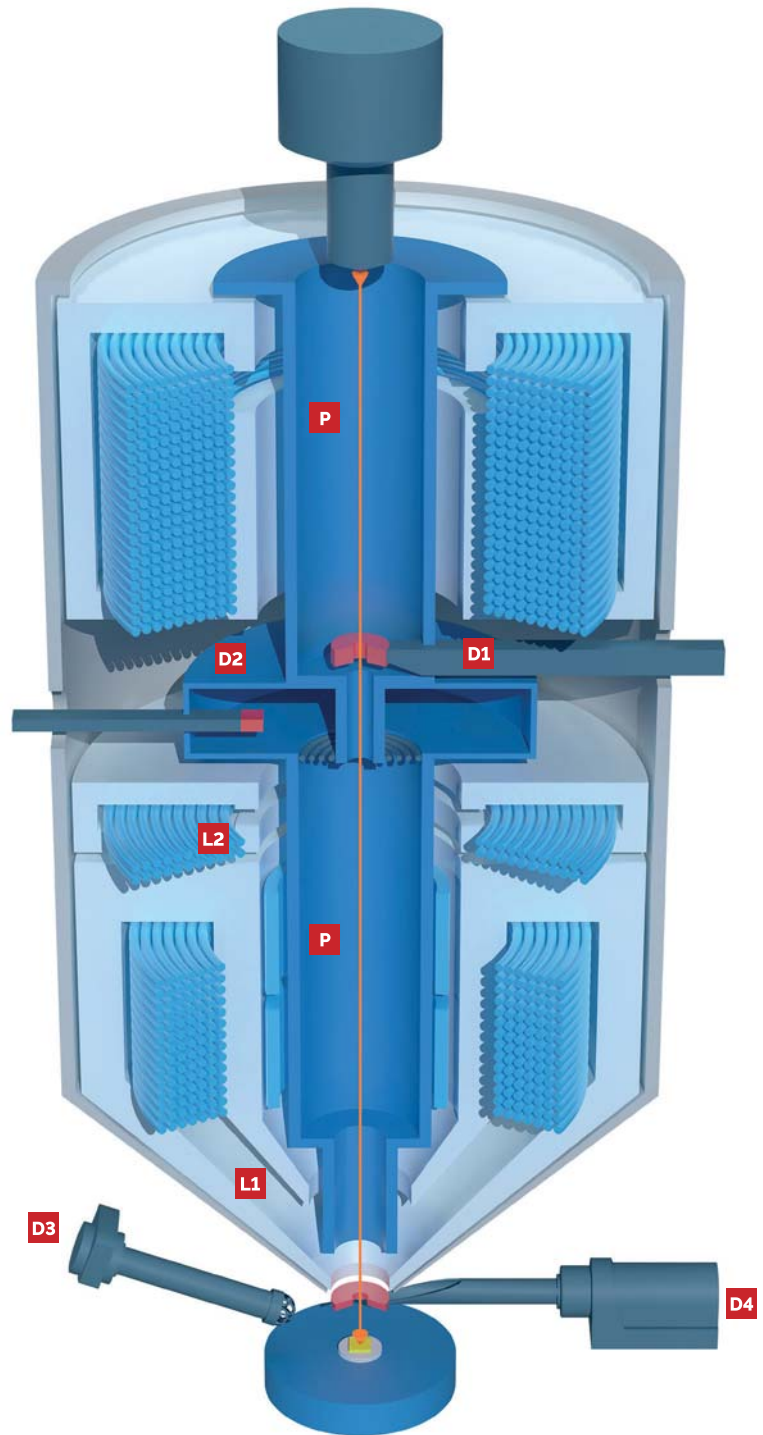
新型的 BrightBeam™ 镜筒配置了静电-电磁复合透镜，纵贯整个镜筒内部的加速器可以保证电子在整个镜筒内全程处于高能量，减少 Boersch 效应。这种设计显著减小了像差，可以很好的提升低电压下的分辨率。

此外，加速管本身的屏蔽作用使得电子束不容易受到环境（杂散）磁场的影响。因此，无需施加样品减速偏压，即可实现 50 eV 的低着陆能量，并能获得高质量的图片。

扫描线圈和双物镜的相互配合设计，可以提供超大的视野范围，对样品的实时导航也变的轻松而便捷，进而可以快速定位感兴趣区域。

TESCAN CLARA 配置了强大的多款探测器，可以根据信号的出射角度和能量的差异选择和收集特定的电子信号，从而最大程度获得样品的形貌和成分信息。

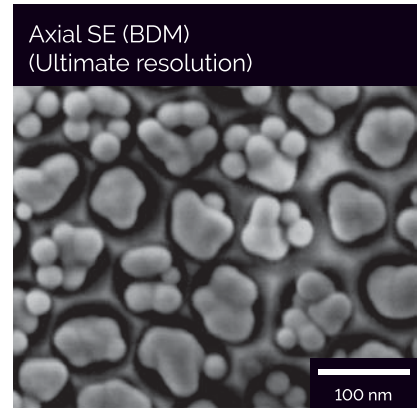
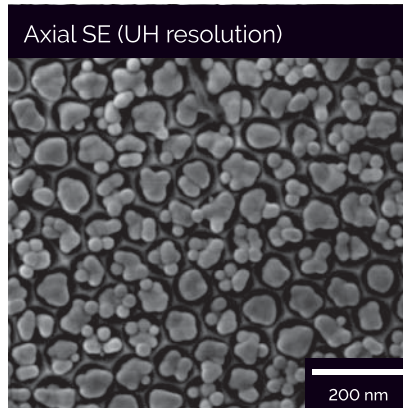
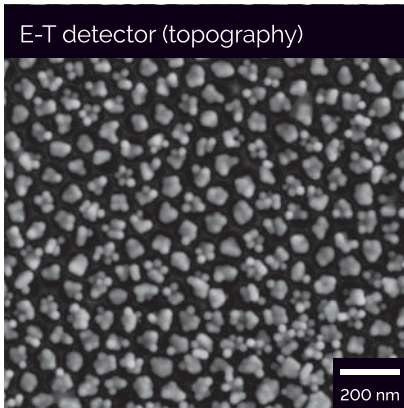
此外，用于获取形貌衬度的 E-T 探测器和具有能量过滤功能的 Multidetector 都可以抑制荷电效应的影响。优化后的强大探测器系统在所有束流和电压范围内均可最高效的采集信号。



- L1** 静电—电磁复合透镜
- L2** 第二个电磁透镜
- P** 加速管

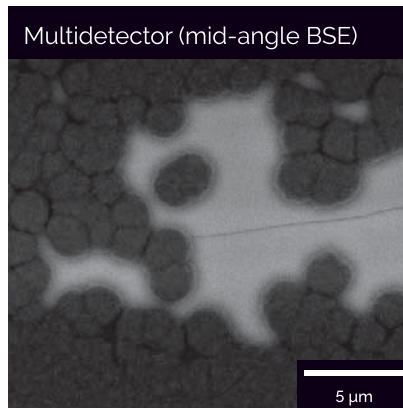
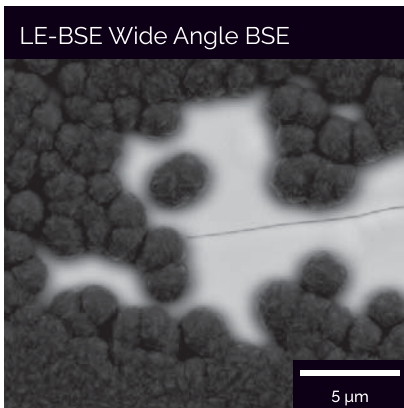
- D1** In-Column Axial 探测器
- D2** In-Column Multidetector
- D3** E-T 探测器
- D4** R-BSE 探测器

SE 探测器



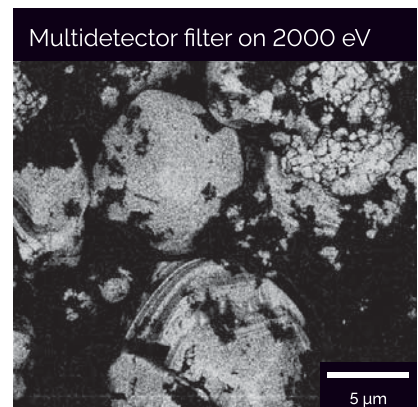
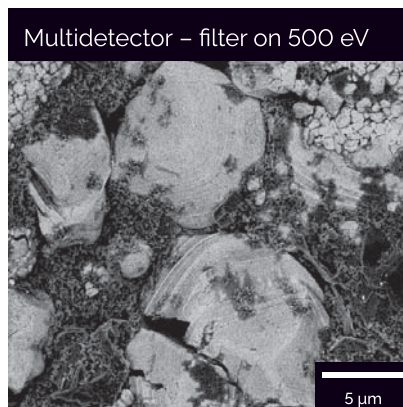
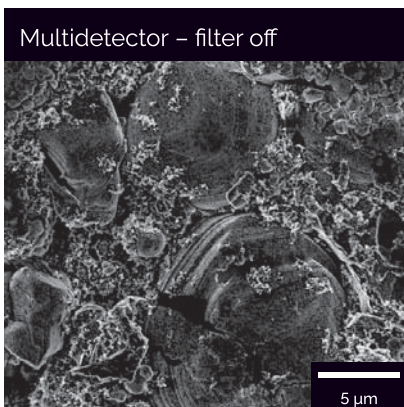
▲ 硅基底上的镀金颗粒

BSE 探测器



▲ 纳米金刚石涂层-同时侦测三种不同出射角度的背散射电子信号

Multidetector 能量选择过滤器



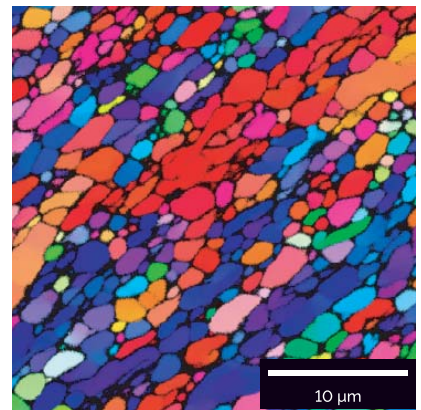
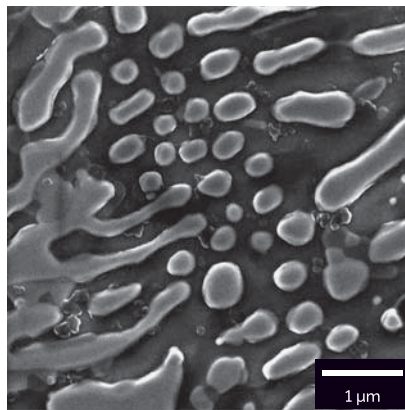
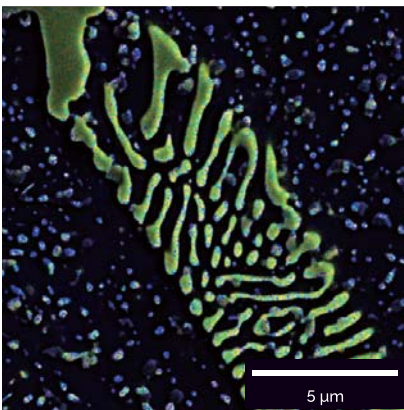
▲ 锂电池负极-连续过滤 SE 和 BSE 信号。

应用:

纳米级金属样品的常规研究和工业检验

样品的常规检测通常是质量控制过程的重要部分，也是生产和优化生产过程的关键。因而，使用扫描电子显微镜进行材料研究或样品检查是世界上许多公司或研究机构的常见做法。CLARA 的 BrightBeam™ 技术可以实现检测多种信号，从而更具体、详细的揭示样品所包含的信息。

对于化学或物相角度分析需求，TESCAN CLARA 配置的 BrightBeam™ 镜筒和无漏磁静电-电磁复合透镜，支持在更大范围的束流下对任意样品进行高空间分辨的 EDS 和 EBSD 分析。

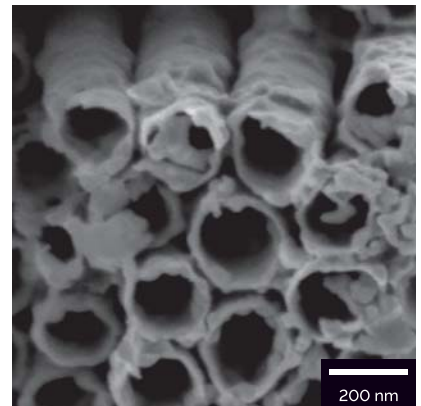
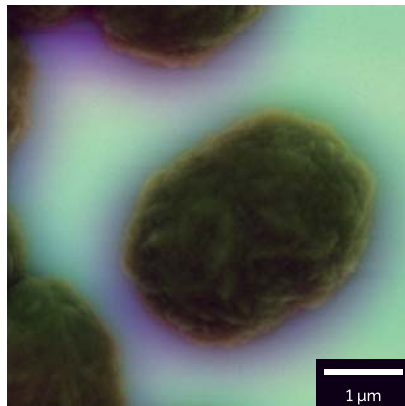
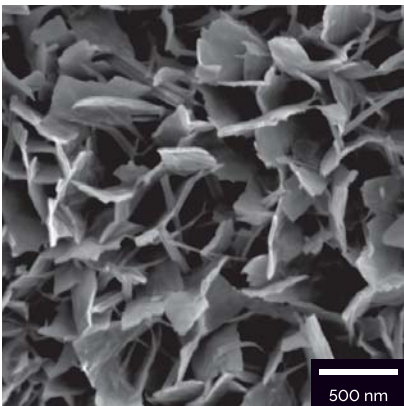


▲（左图）HSS钢中碳化物的EDS图，（中图）HSS钢中碳化物的详细信息，（右图）ECAP的EBSD分析。

纳米粒子和各种团聚体的常规成像

对于世界各地科研领域的研究实验室以及质量控制实验室的研究人员而言，处理和分析颗粒状的材料是项日常工作。颗粒是工业领域中许多工艺的前驱体材料。我们通常需要使用超高分辨扫描电镜（UHR SEM）进行

检测、表征超细的纳米级颗粒。TESCAN CLARA能够在低电压下对这种纳米粒子进行成像，揭示出在较高加速电压下不可见的特征。

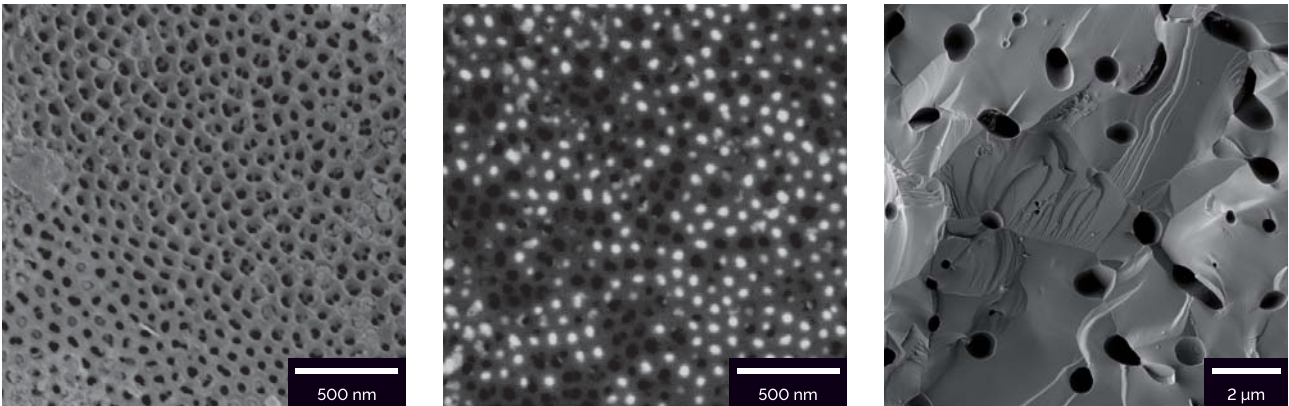


▲（左图）陶瓷纳米薄片，（中图）硅片上的纳米金刚石涂层的BSE图像，基于BSE信号的出射角度不同着色，（右）TiO₂纳米管。

电子束敏感和不导电材料的分析

使用扫描电镜对电子束敏感和不导电样品成像往往是件非常具有挑战性的工作，经常会需要采用特殊的办法才能在避免样品损伤和荷电效应。其中一个解决方案是，在低电压下观察以减少电子束对样品的损伤以及荷电效应。TESCAN CLARA 的 BrightBeam™ 系统配置的

创新的电子光学镜筒和强大的多款探测器非常适用于这类应用。它可以根据每个样品的需要来调整束流，在获得超高分辨成像的同时也可以保证样品不会受到损伤，而且也不会因为荷电现象而导致图像或对比度失真。

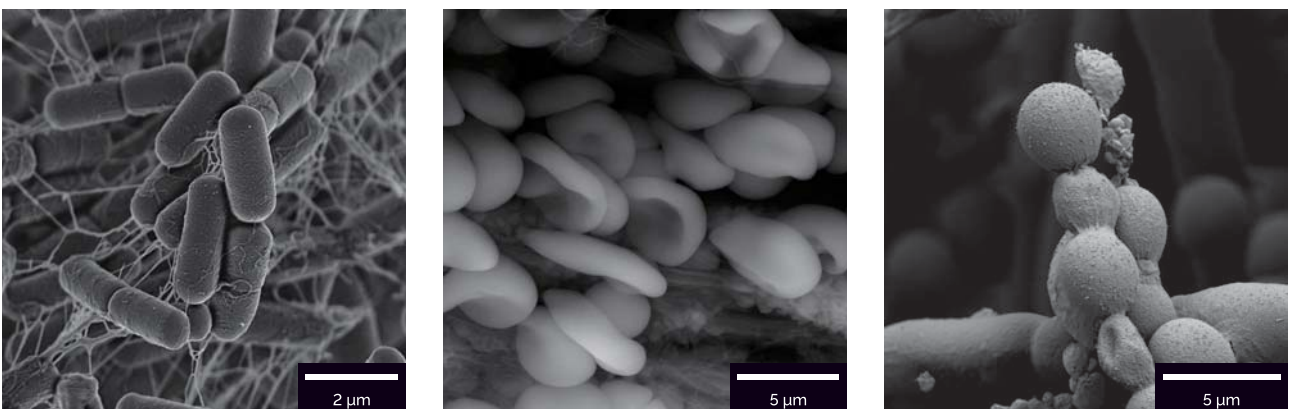


▲（左图）阳极氧化铝，500 eV 成像（中图）阳极氧化铝基质中的金属纳米线，轴向 BSE 成像，（右图）陶瓷断裂表面，2 keV 成像。

植物，微生物和其它生物标本的分析

生物样品通常都是些电子束敏感的和导电的样品。因此，低加速电压下成像是一种很好的解决方案。然而，生物样品的类型和实际应用千差万别，单纯一个解决方案是不够的。例如，我们可能会关注整个样本的结构或形态，也可能是关注细胞结构的分布、医学研究中的化学分析。此外，关注的特征尺寸（微米到纳米级）也会不同，因此它们的图像分辨率和放大倍率也会有很大差异。许多生物样品需要特殊处理或使用特殊

方法才能在扫描电镜中成功的观察到图像。例如在常规的高真空环境中成像，有些生物样品的结构可能会出现我们不希望看到的形变或其它变化。所以，为了避免荷电现象，我们可以在 TЕСCAN MultiVac（低真空）模式下直接观察未涂覆的不导电样品，此时样品室内保持在数百帕的空气浓度下。我们还可以使用另外一种更高级的方法来观察生物样品，就是使用低温技术在低温下快速冷冻样品并成像。

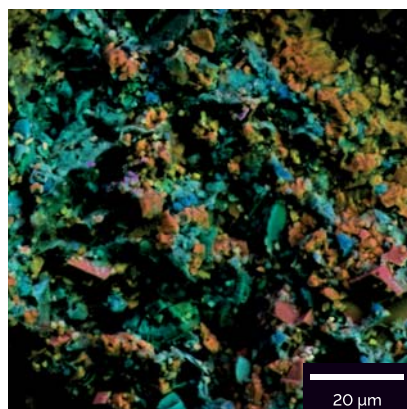
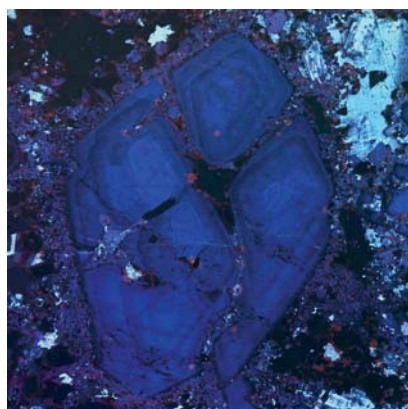
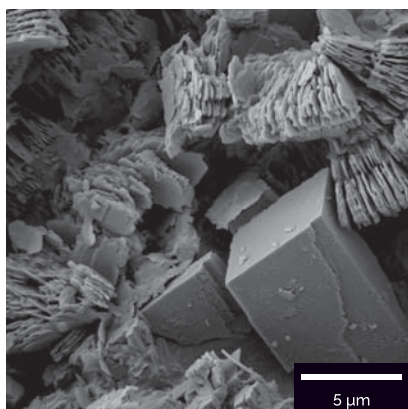


▲（左图）细菌，（中图）血细胞，MultiVac 低真空模式（100 Pa）下成像，（右图）在 Cryo 条件下观察到的真菌孢子。

地质样品的形貌和成分表征

利用扫描电镜进行形貌和成分分布的研究是地球科学研究中的典型应用。可以使用定性或是定量方法深入了解矿物相之间的结构和化学关系。通过背散射电子（BSE）可以获得平均原子序数信息来帮助识别感兴趣的区域，然后再使用能谱仪（EDS）和波谱仪（WDS）获取相关的X射线信号以获得更详细的化学和空间信息。

阴极发光（CL）是电子束和样品相互作用后产生的另外一种信号，这种信号会更突出体现矿物中微量元素分布的差异以及结构的缺陷。BSE，X射线和CL信号可以精确的定位感兴趣区域，这是很多后续分析工作不可或缺的要求，例如电子探针分析（EPMA），光学显微镜，激光烧蚀（LA），拉曼光谱和Micro-CT等后续的分析。



▲（左图）砂岩孔隙中的粘土和碳酸盐岩，（中图）用 TESCAN CL 探测器获得的石英晶体的 CL 图像，（右图）砂岩孔隙的 EDX 图，15 kV加速电压，30 Pa 真空下获得。

参数 / 电子光学系统

电子枪	高亮度肖特基场发射电子枪		
电子光学镜筒	使用静电-电磁复合透镜的 BrightBeam™ 镜筒以及 Wide Field Optics™ 技术		
分辨率	标配 0.9 nm @ 15 keV 1.3 nm @ 1 keV	减速模式 1.2 nm @ 1 keV	STEM 0.8 nm @ 30 keV
最大视野	7 mm @ WD=10 mm, > 50 mm @ 最大工作距离 (WD)		
束流范围	~ 400 nA		



TESCAN中国总部

地址：上海市闵行区联航路1688弄旭辉国际10号楼

电话 +86 21 64398570

传真 +86 21 64806110

服务热线：400-821-5286

服务邮箱：market-china@tescan.com



TESCAN中国官方微信

更多信息请访问

TESCAN官网www.tescan.com

TESCAN中国官网www.tescan-china.com

TESCAN中国电镜用户之家www.tescan-china.com.cn