



TESCAN MAGNA

UHR SEM with TriLens™
immersion optics
for characterization
of nanomaterials



TRIGLAV™
ELECTRON
COLUMN



LOW-KV
RESOLUTION



SELECTIVE
SIGNAL
COLLECTION



UHR SEM



RESOLUTION



UNIVAC

超高分辨扫描电镜，采用独特的 TriLens™ 镜筒， 尤为适用于纳米材料表征

TESCAN MAGNA 是一款功能极其强大的分析仪器，对于表征纳米材料的表面有独特的优势。TESCAN MAGNA 采用 Triglav™ 型 SEM 镜筒，具有超高的分辨率，在低电压下尤为明显；配置了独特的镜筒内探测器系统，具有能量过滤和角度选择功能，可以采集不同的背散射电子信号呈现不同的衬度。此外，TESCAN MAGNA 配备肖特基场发射电子枪，能够提供高达 400 nA 的束流，为需要耗

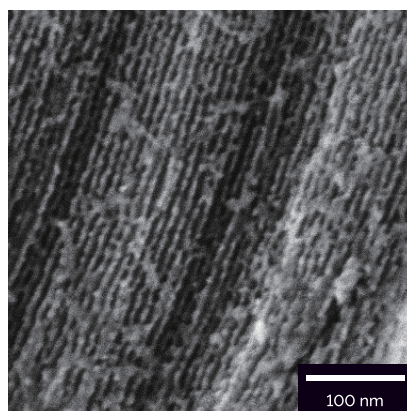
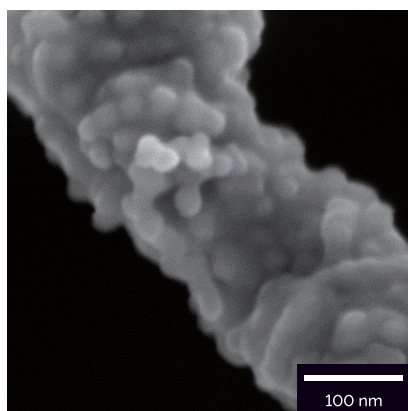
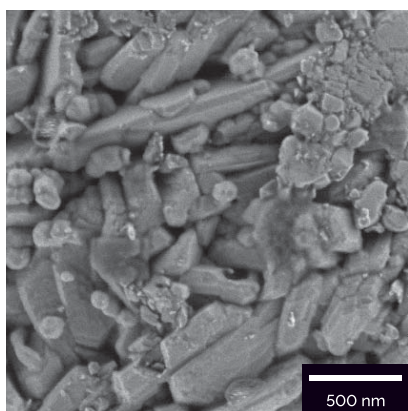
时久的微量分析提供了最佳的条件。全新的 TESCAN Essence™ 电镜软件，用户界面友好，可定制的布局和专用的软件模块，可以给使用这款最新的超高分辨扫描电镜的用户提供最直观的操作体验。

正是因为具备了这些特性，TESCAN MAGNA 是表征新一代材料（如催化剂结构、纳米管、纳米颗粒和预制纳米结构）的最佳选择。

新一代材料的超高分辨和高衬度成像

Triglav™ 镜筒采用了专利的 TriLens™ 三物镜设计，使用浸没式透镜时样品浸没在极靴外的磁场中，这有利于在更低的电压下观察特殊样品（例如催化剂，纳米管和非磁性纳米颗粒），获得更好的分辨率和衬度；此外，还可以进一步缩小束斑，有利于需要在高加速电压（30 keV）下成像的应用——例如扫描透射电子成像（STEM）。

TriLens™ 还具有无磁场的分析模式（Analytical mode），适用于对磁性样品成像和 EDS、EBSD 等分析应用。TESCAN 的实时电子束追踪技术（In-Flight Beam Tracing™）可以在高通量的微分析时提供大束流，并保证束斑最小化。



▲（左图）锂电池颗粒，（中图）氧化铁纳米棒，（右图）分子筛（未镀膜）

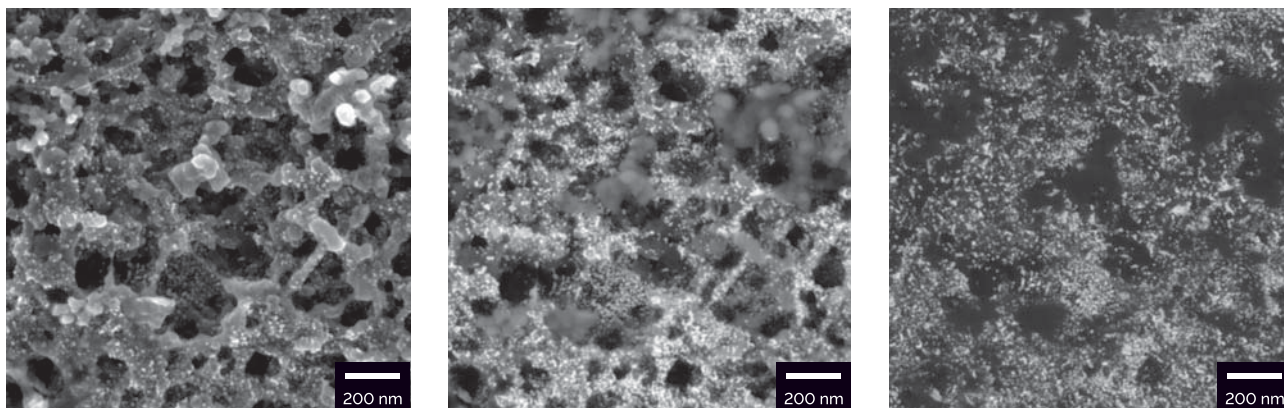
独特的 TriBE™ 和 TriSE™ In-Beam 探测器系统， 实现更先进的纳米尺度表征

我们在进行材料分析时不仅要获得美观的图像，还要能在图像中凸显样品上可能隐藏的所有细节。TESCAN MAGNA 配置的 TriBE™ 和 TriSE™ In-Beam 探测器系统，可以获得不同衬度的二次电子和背散射电子图像，从而进一步提高对纳米材料细节的表征。TriBE™ 探测器系统包含了三个背散射电子探测器，这些探测器

可以根据能量和角度的差异选择性地收集背散射电子信号，增强图像的形貌衬度或成分衬度。位于镜筒内的 Mid-Angle BSE 探测器和 In-Beam f-BSE 探测器可以接收中角背散射电子和轴向背散射电子，而安装在样品室内的背散射电子探测器则用于接收广角背散射电子。我们还提供了一种创新的能量过滤方式，通过对背散射电

子进行能量过滤可以提取从样品表面非常浅的区域中出射的、能量损失最小的背散射电子，获得对表面成分极度敏感的成分衬度图像。TriSE™ 探测器系统能以三种方式接收二次电子。首先，用 In-Beam SE 探测器在短工作距离下接收二次电子，可以获得更佳的分辨率；在减速

模式成像时，使用 In-Beam SE 探测器接收二次电子，在低能量下可以得到更好的分辨率和特定的衬度。最后，使用样品室内的 ET 式二次电子探测器能够获得最佳的立体感图像。



▲ 样品：催化剂中铂纳米颗粒

（左图）镜筒内二次电子探测器成像，二次电子图像；（中图）镜筒内 Mid-Angle BSE 探测器成像，背散射电子图像；（右图）镜筒内背散射电子探测器成像，背散射电子图像

TESCAN 实时电子束追踪技术 (In-Flight Beam Tracing™)， 保证最佳的成像和分析条件

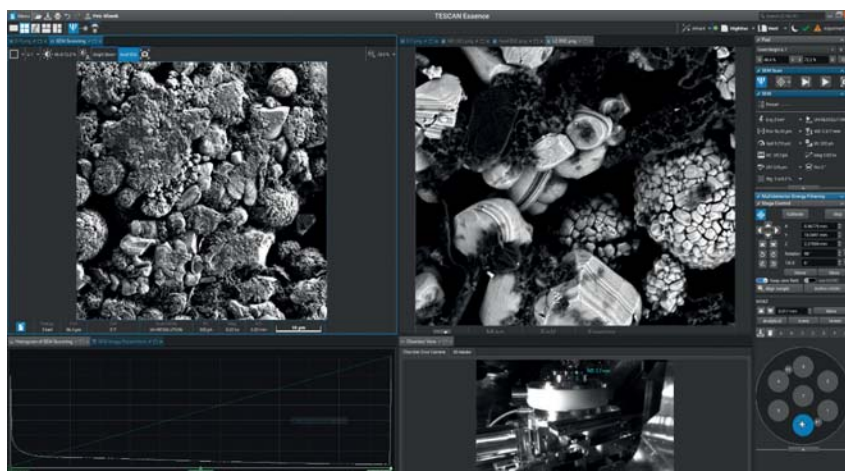
TESCAN MAGNA 采用了实时电子束追踪技术 (In-Flight Beam Tracing™)，具有束斑自适应优化功能，可以在高达 400 nA 的电子束流下获得极好的分辨率。

该技术对于 EDX，WDS 和 EBSD 等分析应用极具价值，这些分析往往必须在大束流下工作，才能保证在合理的采集时间内完成需要的成分和相结构分析。

TESCAN Essence™ 便利的电镜操作软件

Essence™ 是 TESCAN 推出的专用电镜软件，它的布局管理器可以帮助用户快速轻松地访问 TESCAN MAGNA 的所有主要功能。软件支持自定义界面以更适应

特定的应用方向，能够符合入门级用户、普通用户和专家级用户的各种使用偏好。各种功能模块、向导和应用方案可以帮助用户提升样品的处理速度，提高工作效率。

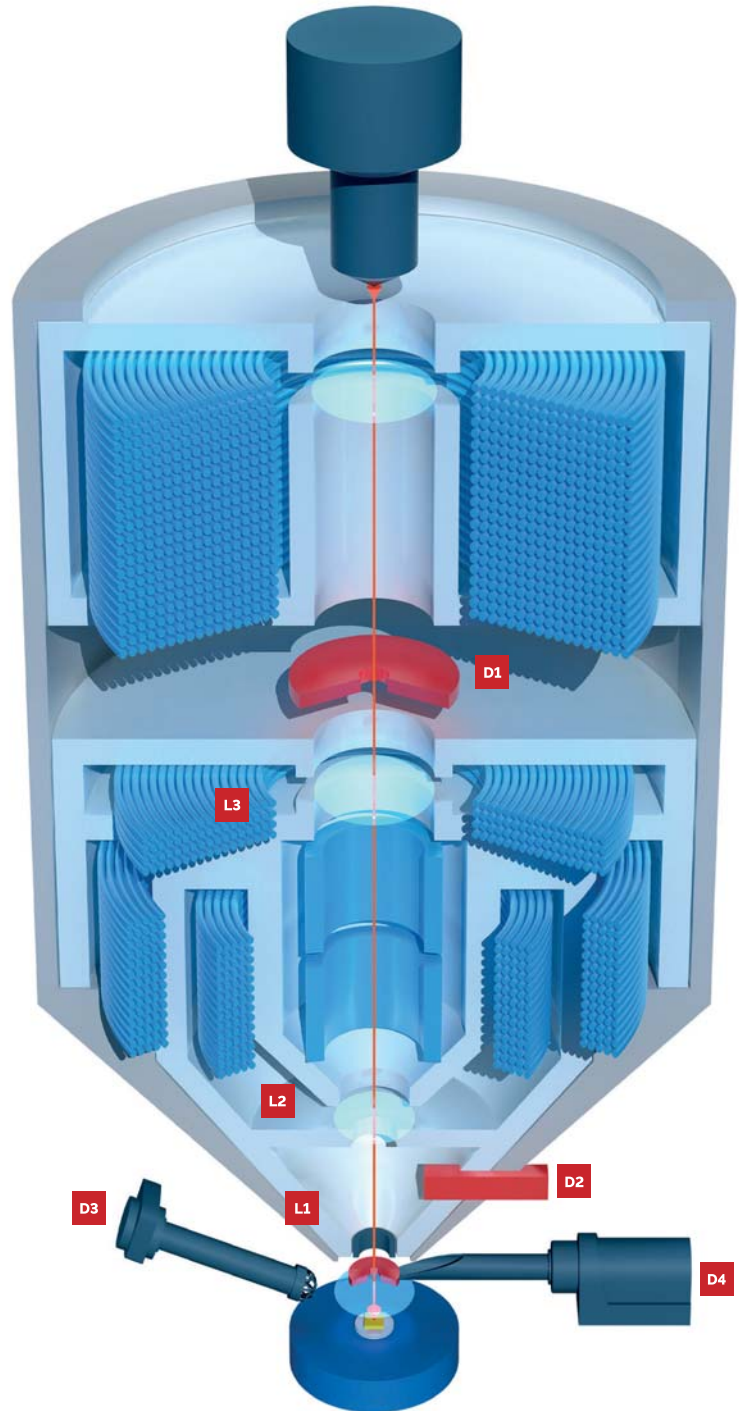


▲ 全新的 TESCAN Essence™ 专用电镜软件 – 可自定义的界面

高分辨的样品表征和强大的探测器系统

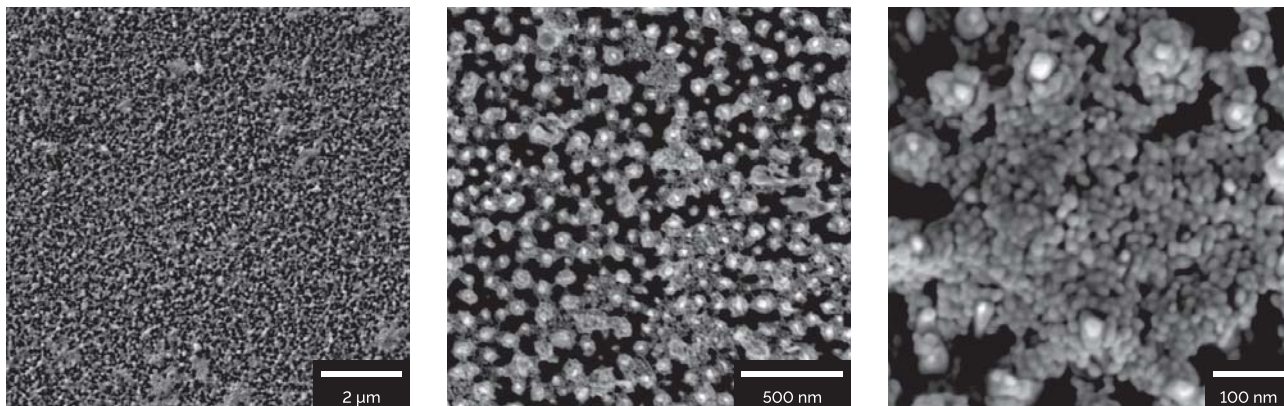
Triglav™ SEM 镜筒采用的是 TriLens™ 复合三透镜系统，该系统具有超高分辨成像模式（UHR mode）以及高通量分析模式（Analysis mode）。超高分辨模式（UHR mode）可以将浸没式透镜与电子束无交叉模式结合，从而降低像差，显著提升低电压下的分辨率。此外，该模式还是 STEM 成像的最理想的选择，在 30 keV 加速电压下可以实现前所未有的 0.5 nm 的分辨率。

无漏磁的分析模式适用于各种微分析应用（EDS, EBSD 等），以及磁性样品的观察，并且能够提供超大的视野范围，实现便捷的样品实时导航。



- L1** UH-resolution 物镜
- L2** Analytical 物镜
- L3** 第三个物镜
- D1** In-Beam f-BSE 探测器
- D2** In-Beam SE / Mid-Angle BSE 探测器
- D3** SE 探测器
- D4** R-BSE 探测器

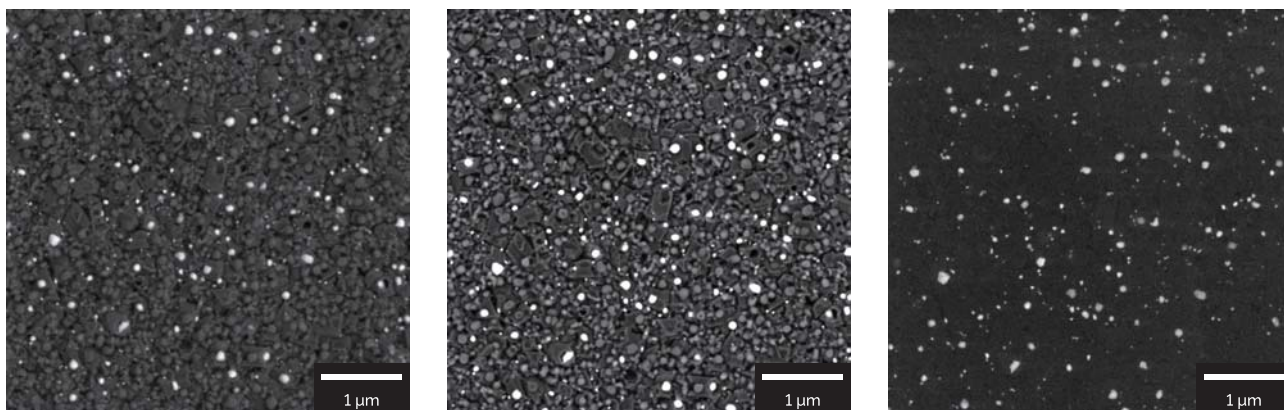
TriSE™ 探测器系统



▲ 样品：混有金纳米颗粒的黑硅

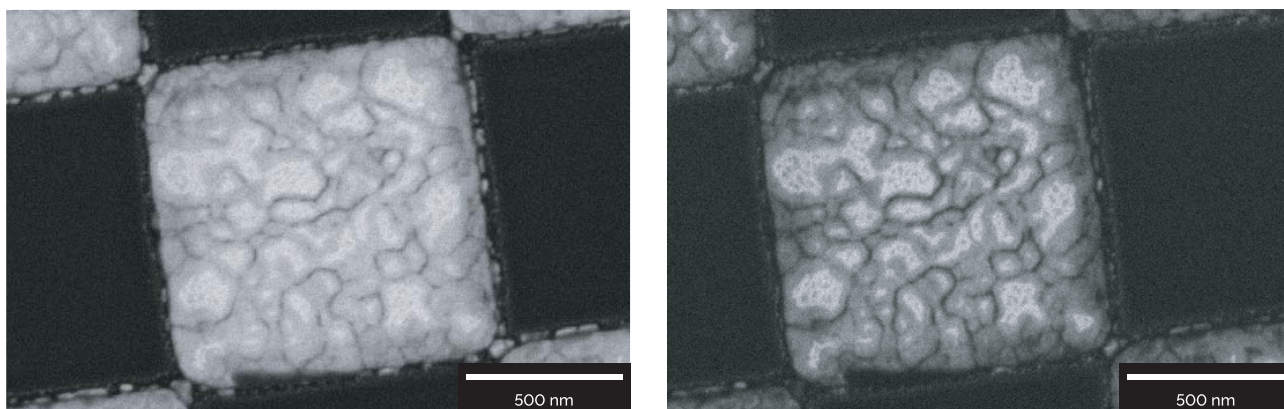
（左图）全景图像 - 样品室内二次电子探测器（SE）成像，（中图）In-Beam SE 探测器成像，（右图）In-Beam SE 探测器（减速模式下）成像。

TriBE™ 探测器系统



▲ 同时采集获得的图像，样品为碳上的镍颗粒，在加速电压 2 keV 下成像：（左图）样品室内背散射电子探测器成像（接收广角背散射电子），（中心）Mid-Angle BSE 探测器成像，（右图）In-Beam BSE 探测器成像。

镜筒内背散射电子能量过滤器



▲ （左图）硅上的金晶粒的背散射电子图像，加速电压 4 keV 下 in-column BSE 探测器成像（能量过滤器关闭）

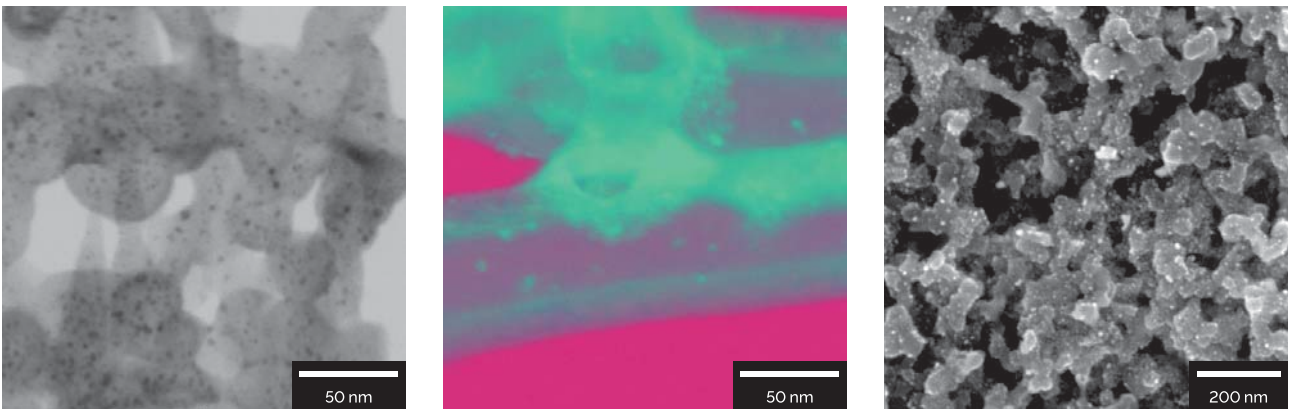
（右图）硅上的金晶粒的 Low loss BSE 图像，加速电压 4 keV 下 in-column BSE 探测器成像（能量过滤器开启，加载电压 3900 eV）

应用：

对纳米尺度材料的研究（SEM/STEM）

扫描透射成像（STEM）在一些纳米材料表征时（例如纳米粉末或纳米线），优于扫描成像。我们可以把这类样品（如纳米颗粒，纳米管或纳米线，通常尺寸小于100 nm）分散到 TEM 网格上，直接进行观察。当然也可以使用其它方法，例如先使用聚焦离子束（FIB）将样品制备成薄片，这些薄片在 30 keV 电子束下观察几乎是透明的，然后再使用 STEM 观察。马达驱动的 STEM 探

测器放置在样品下方，接收和样品发生散射或吸收作用的透射电子。TESCAN MAGNA 的 STEM 探测器可以收集不同散射角的透射电子信号，分别为明场（BF），暗场（DF）和高角暗场（HADF）信号。Color STEM 可以将 BF、DF、HADF 不同信息的 STEM 信号进行实时色彩处理，形成具有特定信息的 Color STEM 图像。

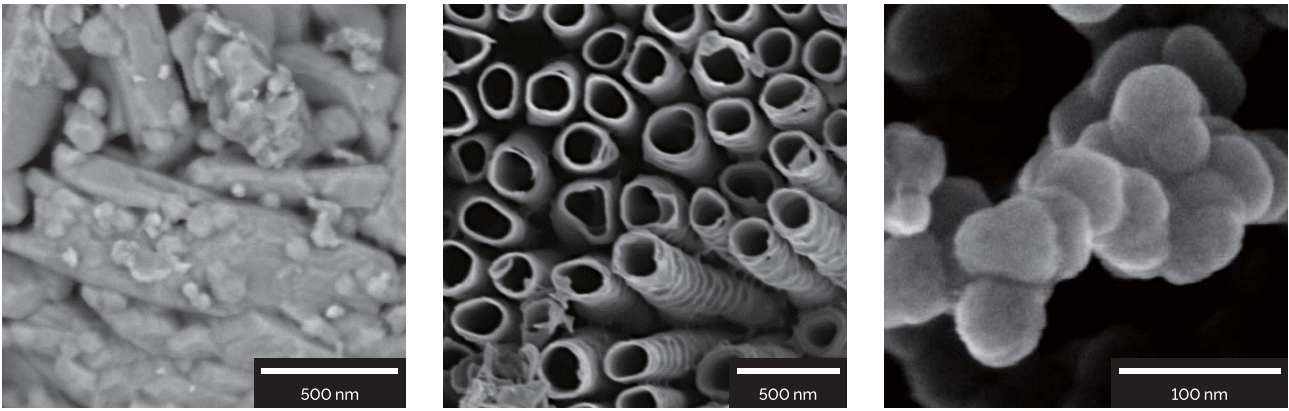


▲（左图）碳催化剂（20-150 nm），掺杂有1-5 nm 大小的金属纳米颗粒，STEM 成像。（中图）碳纳米管（约 100 nm），分布有 1-7 nm 的金属纳米颗粒，STEM 成像后根据 STEM 不同类型信号进行上色的伪彩图。（右图）碳催化剂（20-150 nm）的表面，掺杂有1-5 nm 的金属纳米颗粒。

低着陆电压下对纳米颗粒，纳米管和纳米孔的研究

超高分辨扫描电镜 TESCAN MAGNA 的探测器系统，通过获得不同衬度差异的二次电子和背散射电子图像，可以更灵活的分析和研究纳米结构。MAGNA 独特的背散射电子探测器系统专为能根据不同能量和角度选择性接收背散射电子而设计，In-Beam SE 探测器能够获得

各类样品的高分辨表面形貌信息。在减速模式下使用超高分辨 In-beam SE 探测器观察某些样品时，通过偏压装置进一步降低电子束在样品上的着陆电压，TESCAN MAGNA 的最佳低电压分辨率可以达到 0.9 nm（1 keV）。



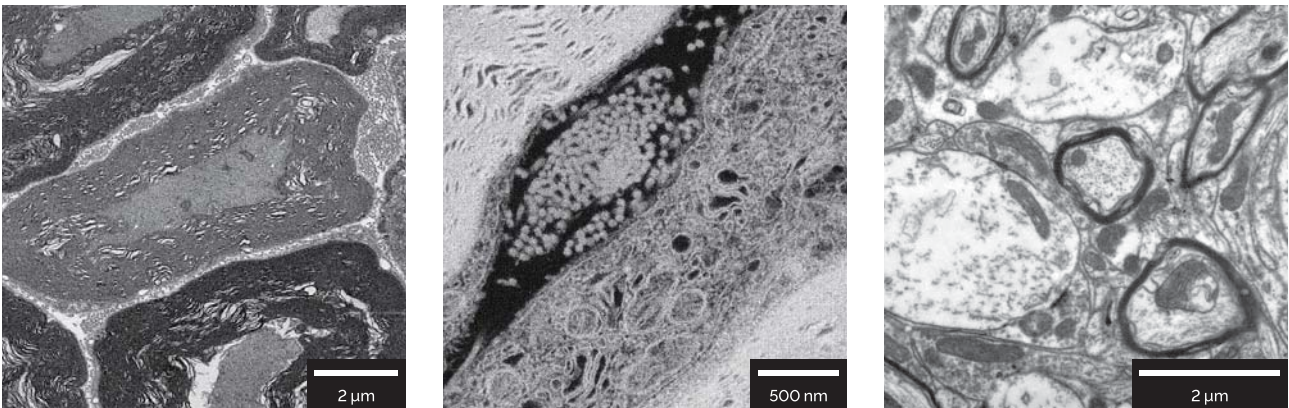
▲ (左图) 团聚的纳米颗粒：富锂粉末的背散射电子图片，减速模式下成像；(中图) TiO₂ 纳米管，in - column SE 探测器成像；(右图) 石墨粉末，in - column SE 探测器在减速模式下成像。

低电压下，大脑超薄切片的超高分辨背散射电子成像

对大脑和神经组织的研究对于理解如何引起神经退行性疾病的过程和机制至关重要。研究人员必须对复杂的神经和组织结构进行表征，才能识别出由于疾病或对特定治疗出现反应而导致的神经组织内的细微变化。通常，这些观察需要在低电压下，使用背散射电子对超薄样品进行高分辨成像。TESCAN MAGNA 配置了镜筒内 Mid-Angle BSE 探测器和 In-Beam f-BSE 探测器，以及样品室内的背散射电子探测器，能够对树脂包埋处理后

的脑组织样品进行观察，获得高质量的背散射电子图像。

表征脑组织样品的另一种方法是使用 STEM 成像。MAGNA 配置有 STEM 探测器与 Image Snapper 软件模块，两者的完美结合形成了自动采集高分辨率图像的理想解决方案，采集后的图像可以拼接成一张超高像素的图像。通过这种方式，我们可以获得样品的全景图像（水平方向像素最大可达 42,000 像素），该图像同时具备了高像素和大视野的特点。



▲ (左图) 树脂包埋的脑组织，in - column BSE 探测器成像；(中图) 脑组织的突触，in - column BSE 探测器成像；(右图) 神经网络树脂包埋后固定在网格上，STEM (明场) 像。使用 Essence™ 的 Image Snapper 软件自动获取 3×3 的图像后拼接。

参数

电子光学镜筒

电子枪	高亮度肖特基场发射电子枪		
电子光学镜筒	Triglav™ 镜筒, 配置 TriLens™ 三物镜系统		
分辨率	标配	减速模式 (选配)	STEM 模式 (选配)
	In-Beam SE	SE (BDM)	0.6 nm @ 30 keV
	0.6 nm @ 15 keV 1.2 nm @ 1 keV	0.9 nm @ 1 keV	
束流范围	~ 400 nA		

TESCAN MAGNA 基于 S9000 平台升级。

TESCAN 中国总部

地址: 上海市闵行区联航路1688弄28号楼1层

电话: 021-64398570

服务热线: 400-821-5286

E-mail: market-china@tescan.com



TESCAN中国官方微信

