

PHENOMWORLD
飞 纳 电 镜

飞纳 Phenom™

全自动台式扫描电子显微镜

The history of Phenom-World



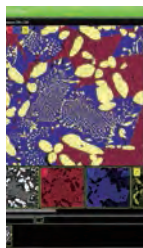
飞纳 数秒之内 遍览微观世界



快捷，出众，可靠的电镜成像分析设备

最佳台式扫描电子显微镜设计，创新型用户使用界面，直观的触控设置

提供在诸多领域中要求的高分辨率以及高质量分析成像。高性价比、操作简便、快速成像的飞纳台式扫描电镜成为工程师、技术员，研究员以及科教专家观测微米以及纳米结构的首选



2012

2012年3月，Karel vander Mast教授带领原飞利浦电镜部门精英研发出世界首台电镜能谱一体机，开创电镜能谱设计新理念，两年销量790台；同时推出粗糙度测量等功能性软件。

2006年，FEI成立Phenom-World公司，发布全球第一台飞纳台式扫描电镜（Phenom Desktop SEM），放大倍数10,000倍，首次使用高亮度CeB₆灯丝。

2006



1997

1997年，FEI和飞利浦电子光学宣布合并其全球业务，其产品代表全世界最先进的电镜技术。

- 最高放大15万倍，分辨率优于8 nm@10kV
- 长寿命(1,500小时)/高亮度/低色差CeB₆灯丝
- 表面细节丰富的高质量图片
- 内置彩色光学显微镜
- 自动马达样品台，光学与低倍电子双重导航
- 15秒快速抽真空，操作简单
- 防震设计，对放置环境无特殊要求
- 样品仓低真空技术，直接观测绝缘体，无需喷金



Phenom Pure 经济型标准版

选型指南

Phenom Pure 是一款使用高亮度 CeB_6 灯丝的高性价比台式扫描电镜。放大倍数要求在 30,000 倍以下，观察亚微米尺度样品的微观结构，您可以选择 Phenom Pure。它具有飞纳系列全自动操作、15 秒快速抽真空、不喷金观看绝缘体、2-3 年更换灯丝等特点，适用于传统大电镜待测样品的快速筛选，也适合于光学显微镜的分辨率无法满足需求的客户。



产品参数

光学显微镜

放大 20 倍

灯丝材料

1,500 小时 CeB_6 灯丝

加速电压

5 kV

电镜放大

30,000 倍

分辨率

优于 30 nm@5kV

抽真空时间

小于 15 秒

探测器

背散射电子探测器

放置环境

普通实验室或办公室、厂房

升级

Phenom Pure + (65,000 倍, 优于 14 nm)

升级功能

Phenom Pure 可升级为 14nm 分辨率的 Phenom Pure+ → 专业版 Phenom Pro → 电镜能谱一体机 Phenom ProX
Phenom Pure 可选配样品杯选件 (参考 17-19 页), 购买完善包后可选配所有拓展功能软件选件 (参考 20-25 页)

Phenom Pro 高分辨率专业版 (2017 提高版)

选型指南

Phenom Pro 是一款使用高亮度 CeB₆ 灯丝的高分辨率台式扫描电镜。放大倍数要求在 150,000 倍以下，观察纳米或者亚微米样品的微观结构，Phenom Pro 是您正确的选择。基于新一代的高亮度 CeB₆ 灯丝和全新的聚焦系统，2017 年推出的第 5 代 Phenom Pro 分辨率轻松达到 8 nm@10kV，同时具有全自动操作、15 秒快速抽真空、不喷金观看绝缘体、2-3 年更换灯丝等特点。



产品参数

光学显微镜

放大 20-135 倍

灯丝材料

1,500 小时 CeB₆ 灯丝

加速电压

5 kV - 15 kV 连续可调

电镜放大

最高 150,000 倍

分辨率

优于 8 nm@10kV

抽真空时间

小于 15 秒

探测器

背散射电子探测器 (选配二次电子)

放置环境

普通实验室或办公室、厂房

升级

电镜能谱一体机 Phenom ProX

升级功能

Phenom Pro 后期可升级为同时具备显微图像和元素成分分析的电镜能谱一体机 Phenom ProX

Phenom Pro 可选配所有的样品杯选件 (参考 17-19 页)，可选配所有拓展功能软件选件 (参考 20-25 页)

Phenom ProX 电镜能谱一体机 (2017 提高版)

选型指南

Phenom ProX 是一款使用高亮度 CeB₆ 灯丝的电镜能谱一体机，当您不仅只观测样品表面微观形貌，还要对其表面元素成分进行定性半定量分析时，Phenom ProX 是您理想的选择。2017 年，Phenom-World 发布了分辨率优于 8nm@10kV，放大倍数 150,000 倍，元素探测范围介于 5-95 号之间的第 5 代 Phenom ProX 电镜能谱一体机。第一代 Phenom ProX 电镜能谱一体机曾荣获 2012 年全球新产品奖，是扫描电镜能谱行业的一个里程碑。



产品参数

光学显微镜

放大 20-135 倍

灯丝材料

1,500 小时 CeB₆ 灯丝

加速电压

5 KV-15 KV 连续可调

能谱探测器

硅漂移探测器 (SDD)

X射线分析模式

15 kV

电镜放大

最高 150,000 倍

分辨率

优于 8 nm@10kV

抽真空时间

小于 15 秒

输出报告

DOCX

能量分辨率

< 135eV (Mn K α)

探测器

背散射电子探测器 (选配二次电子)

放置环境

普通实验室或办公室、厂房

探测元素范围

B (5) - Am (95) 号元素

冷却方式

无液氮 Peltier 效应电制冷

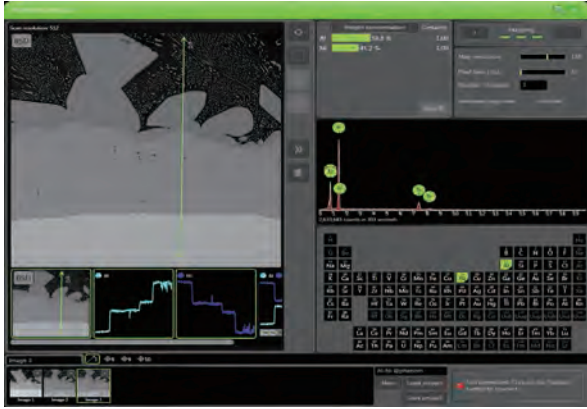
探测器晶体活性面积

25 mm²

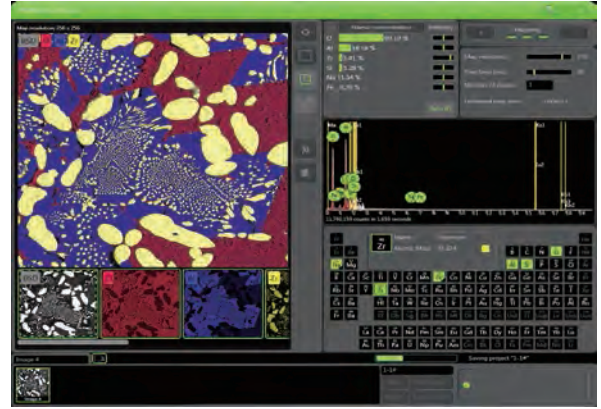
升级功能

Phenom ProX 电镜能谱一体机可选配所有的样品杯硬件选项 (参考17-19页)，可选配三维粗糙度重建、纤维直径和孔隙率统计分布、颗粒参数统计分布等软件选项 (参考20-25页)

Phenom ProX 的扫描电镜系统和 EDS 能谱仪系统使用的软件均由荷兰 Phenom-World 公司编写，用户通过一个界面就可以操控两项功能，图形化的设计，使操作变得前所未有的简单，点击感兴趣的区域，在数秒内既可以得到微观形貌信息，同时得到该区域的表面元素信息。



线扫描

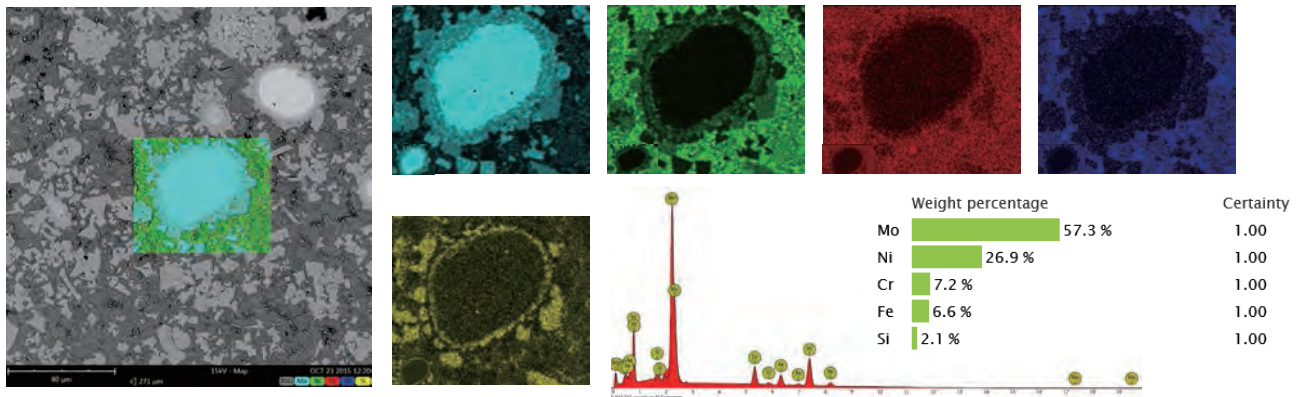


面扫描

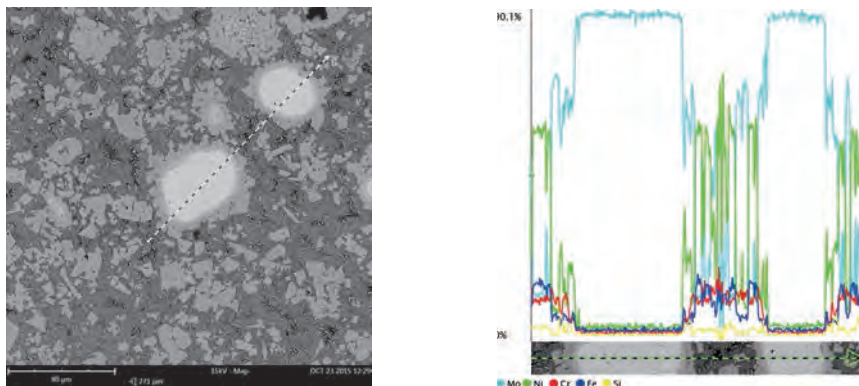
值得一提的是：使用 Phenom ProX 电镜能谱一体机，若设备遇到故障，来自复纳科学仪器（上海）有限公司的一位工程师就能帮您全面解决问题，用户再也不需要分别联系扫描电镜和能谱仪供应商的维修工程师了。当然，在您的正确使用下，Phenom ProX 是一位非常结实的工作伙伴，不会轻易给您带来烦恼。

示例——金相样品

Phenom ProX 电镜能谱一体机能谱测试——面扫（Mapping 计数率高达 1.3 万 CPS，Mapping 结果更准确）



Phenom ProX 电镜能谱一体机能谱测试——线扫



Phenom XL 全自动显微平台

选型指南

Phenom-World 公司于 2014 年 9 月在 Prague 电镜年会上发布的 Phenom XL 是一款使用高亮度 CeB₆ 灯丝的大样品室台式扫描电镜。直径小于 100 mm，放大倍数 100,000 倍以下的纳米和亚微米样品的表面显微观察，Phenom XL 是您正确的选择。Phenom XL 具有 30 秒抽真空成像、全自动化操作、直接观测绝缘体、防震设计等优点，其二次电子分辨率可以和普通大型钨灯丝电镜媲美，后期被拓展性很强。



产品参数

光学显微镜

放大 3 - 16 倍

灯丝材料

1,500 小时 CeB₆ 灯丝

加速电压

5 kV-20 kV 连续可调

电镜放大

最高到 100,000 倍

分辨率

优于 14 nm

抽真空时间

小于 30 秒

探测器

背散射电子探测器（选配二次电子）

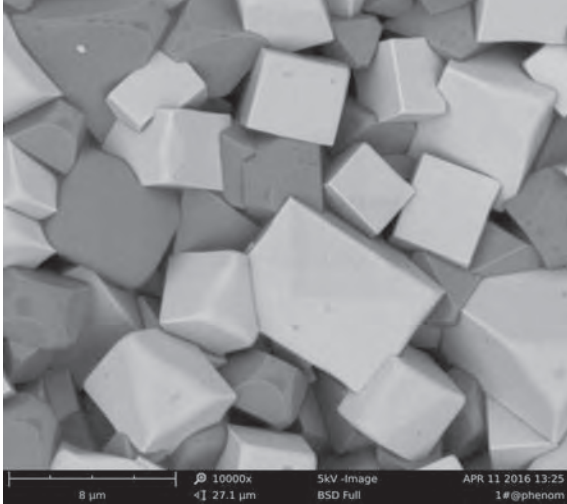
样品室尺寸

100 mm × 100 mm × 40 mm

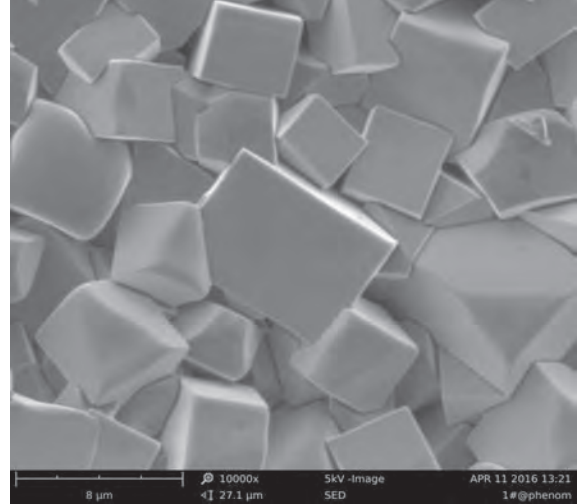
能谱仪

可选配 EDS 能谱仪

- Phenom XL 提供高、中、低三级真空，可以选配二次电子探测器



Phenom XL 背散射电子图像



Phenom XL 二次电子图像

- Phenom XL 全自动显微平台可拓展 U 中心样品台（Eucentric stage）和 1000 N 拉伸台（Tensile stage）



U 中心样品台（Eucentric stage）



拉伸台（Tensile stage）

- Phenom XL 电镜腔室由原来的直径 32 mm 扩容为 100 mm x 100 mm，一次可容纳多达 36 个 1/2 英寸样品台，自动马达样品台的移动范围为 X = 50 mm, Y = 50 mm（可选配 X=100 mm, Y=100 mm）

升级功能

Phenom XL 可选配所有的拓展功能软件选件，如三维粗糙度重建、纤维直径和孔隙率统计分布、颗粒参数统计分布等（参考 20-25 页）

Phenom XL 可升级元素分析能谱仪

Delphi 全球首创台式荧光电镜一体机



历史

飞纳荧光扫描电镜一体机 Delphi (德飞), 是荷兰扫描电子显微镜制造商 Phenom-World 公司与荷兰荧光显微镜制造商 Delmic 于 2014 年联合推出的全球第一款将荧光显微镜和扫描电镜高度集成在一起的设备

功能简介

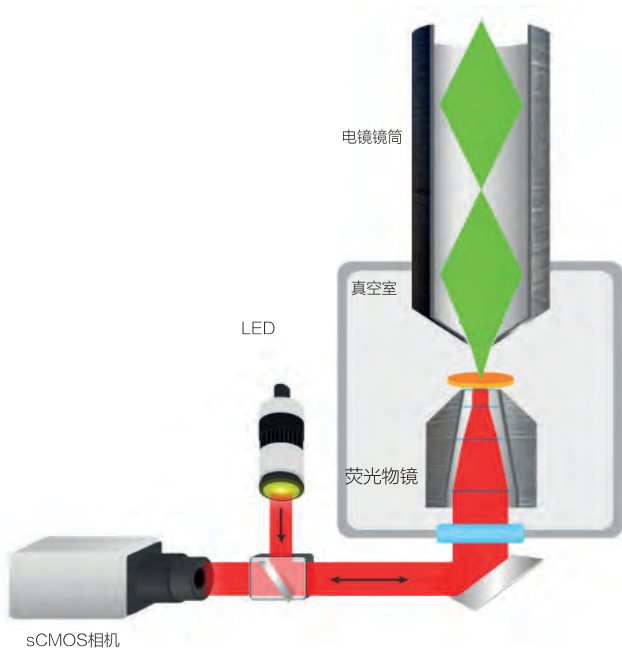
德飞面向广大生物工作者, 通过荧光快速定位, 电镜高倍观察, 并在荧光图像中叠加扫描电镜图像, 实现在一张图像中同时获得样品精细结构和功能物质信息, 是生物图像高效的解决方案

高效、简单

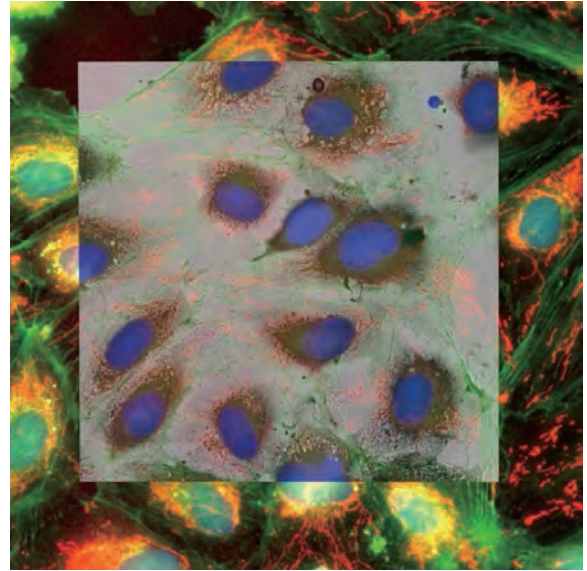
德飞具有占地小, 操作简便, 图像自动重叠, 软硬件高度整合等优点, 是连接荧光和扫描电镜的终极桥梁

自动精准定位

飞纳荧光扫描电镜一体机 Delphi (德飞) 使用无缝切换技术, 无需人工干预就能得到精度高达 200nm 的荧光和电子叠加照片



原理图



电镜荧光叠加图像

电镜不能感知荧光信号，光电关联技术（CLEM）的难点在于样品观察点的定位，德飞（Delphi）使用图像无缝切换技术，两种光路对同一视野原位成像，第一次成功解决了这个难题。

德飞（Delphi）的专利电子束自动校准技术，无需人工干预就能得到精度高达 50nm 的荧光和电子叠加照片，既节约了用户的时间，又确保叠加图像的可信度。

电镜分辨率

优于 14 nm

电子放大

最高到 130,000 倍

探测器

四分割背散射电子探测器

灯丝材料

1,500 小时 CeB₆ 灯丝

加速电压

5 kV-10 kV 连续可调

荧光分辨率

290 nm (在 550 nm 发射波长下)

荧光物镜

平场复消色差物镜 40X (NA0.95)

滤光片

DAPI, FITC, TRITC, Cy5 或者其他的

荧光彩色 CCD 相机

2,048X2,048 像素, 像素尺寸 6.5 μm

荧光光源

四通道 (LED) 激励源,
激发在 392/474/554/635 nm

重合精度

200 nm

载物台

全自动马达载物台

抽真空时间

小于 60 秒

光学导航显微镜

放大 20-120 倍

功率

700 W

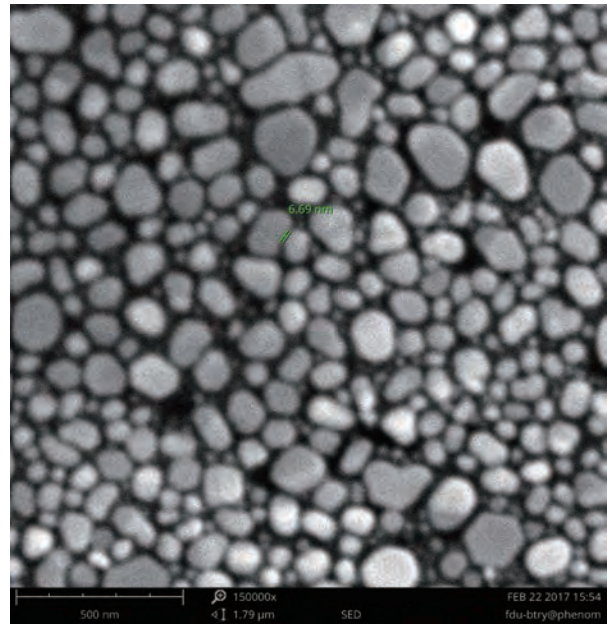
所有的飞纳电镜系列产品，都具有以下共同特点

■ 分辨率最高的台式扫描电镜 -- 飞纳使用 CeB_6 灯丝

CeB_6 灯丝的信号是钨灯丝的 10 倍，信号更多，色差更低



高质量、大景深图片（复旦大学 ZnO）

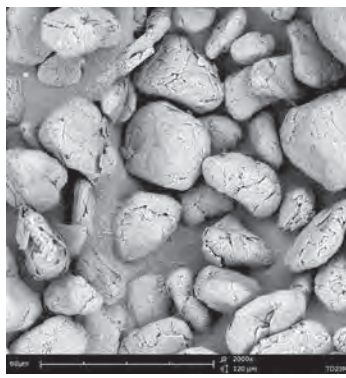


150,000 倍图像

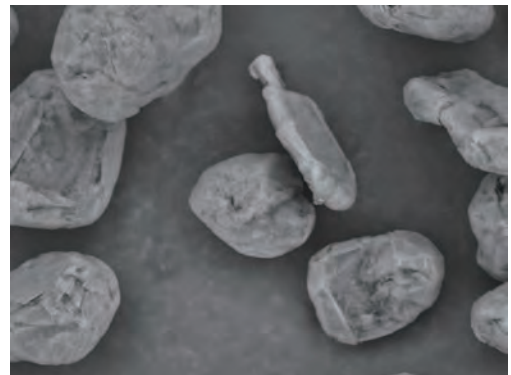
■ 使用 CeB_6 灯丝的电镜，成像和能谱的分辨率均优于同类钨灯丝电镜 10nm@10kV（背散射电子探测器）；8nm@10kV（二次电子探测器）



CeB_6 灯丝



相同参数下 CeB_6 成像效果



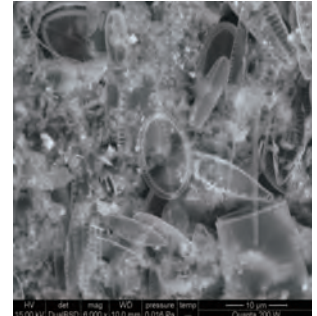
钨灯丝成像效果

■ 使用 CeB₆ 灯丝，低加速电压成像优势明显，图像细节丰富

飞纳台式扫描电镜 (Phenom Desktop SEM) 使用高亮度的 CeB₆ 灯丝，工作温度低，电子逸出功小，束斑直径小，能在 5KV 低加速电压下稳定成像，在保证图像分辨率的前提下，减轻高加速电压带给图像的穿透效应，同时减少电子束对样品表面的损伤。



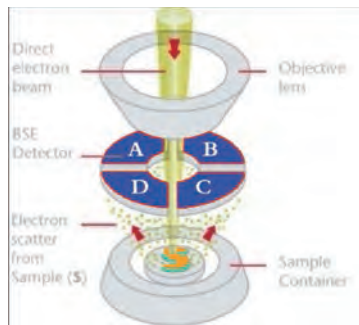
飞纳电镜得到的海藻图像



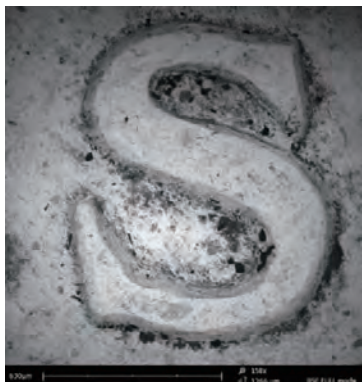
传统 SEM 在 15KV 加速电压下得到的海藻图像

■ 使用 CeB₆ 灯丝，1,500 小时寿命，2-3 年更换一根灯丝，后期维护简单

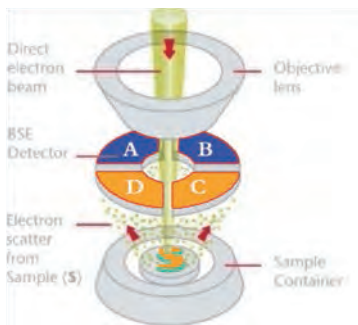
■ 高灵敏度四分割背散射电子，形貌 & 成份两种成像模式



成份模式成像原理：4 块背散射探测器扇区所得的信号相叠加。



成份模式图像
包含样品成份与形貌信息



形貌模式成像原理：4 块背散射探测器扇区分为相对的两组，所得的信号相减。



形貌模式图像
仅突出样品表面形貌特征

飞纳台式扫描电镜 (Phenom Desktop SEM) 采用四分割背散射电子探测器，给出样品成分和形貌信息，为您提供两种成像模式：

成份模式 (Full mode)：

同时给出样品表面形貌与成份信息，不同元素可由其对比度的不同加以分辨。

形貌模式 (Topographical mode)：在图像中去除了成份不同所造成的差异，强化样品的 3D 信息，使样品表面的凹凸起伏等微观结构更加明晰。尤其适用于表面粗糙度和缺陷分析。

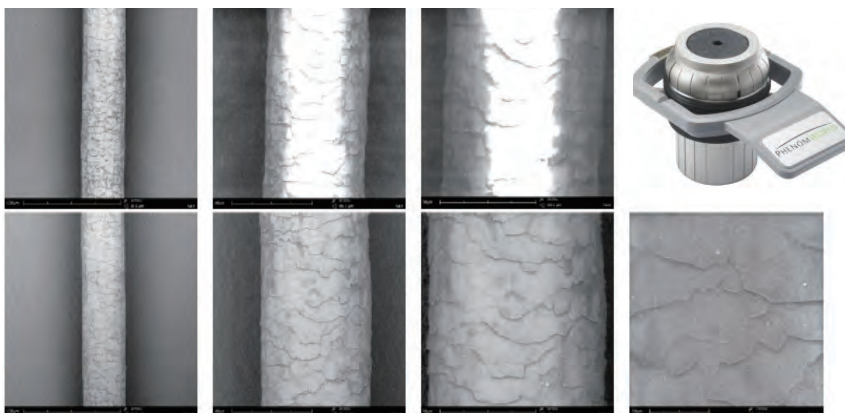
飞纳台式扫描电镜 (Phenom Desktop SEM) 可以快速的在两种成像模式间任意切换。

■ 全球最高效 + 操作最简便的扫描电镜：多项专利的支持

- 一步制样，快速成像，实现课题组或者工厂批量测试目标（15 秒快速抽真空）



■ 不喷金，直接观察绝缘体



飞纳台式扫描电镜 (Phenom Desktop SEM) 采用低真空技术，背散射电子成像，可以有效抑制荷电效应的产生，使得直接观测各种不导电样品，样品无需喷金喷碳。

利用降低荷电效应样品杯，更可将起始荷电的放大倍数提高 8 倍左右。

使用标准样品杯测得头发图像 (第一行)

使用降低荷电效应样品杯，可使起始荷电倍数提高 8 倍，样品免喷金 (第二行)

■ 内置高精度自动马达样品台，轻松移动样品观测区域

飞纳台式扫描电镜 (Phenom Desktop SEM) 独有的光学 / 低倍 SEM 导航功能, 为您全程提供全部 / 局部待测样品的导航图像, 点击您感兴趣的区域即可准确移动样品, 不必再频繁缩小、放大图像, 方便您在不同样品、同一样品不同区域之间切换, 轻松实现想看哪里点哪里。



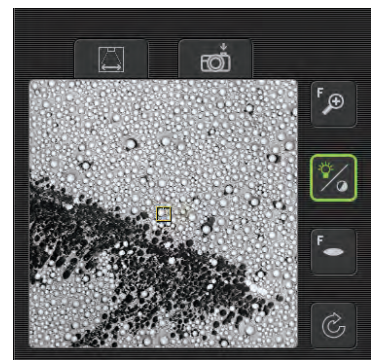
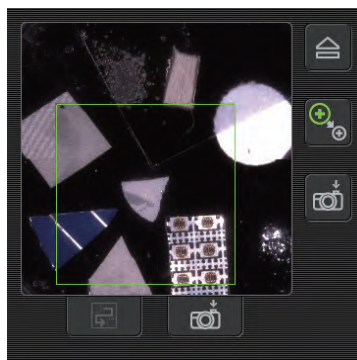
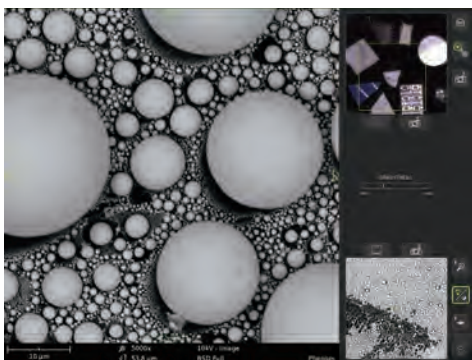
飞纳台式扫描电镜 (Phenom Desktop SEM) 分为光学显微镜和电子显微镜, 通过光学显微镜会生成光学导航界面, 提供样品全景导航, 同时结合自动马达样品台快速移动样品功能, 实现为用户提供样品全程导航。

飞纳台式扫描电镜 (Phenom Desktop SEM) 结合控制旋钮和高性能显示屏调节 SEM 图像, 轻松点击您想观测的区域即可快速定位

利用控制旋钮和鼠标点击您即可完成以下操作:

- 自动 / 手动聚焦
- 自动 / 手动亮度对比度调节
- 自动 / 手动灯丝对中调节
- 自动样品移动

■ 可聚焦光学显微镜与低倍电子双重导航，准确定位观测区域



光学导航窗口

低倍 SEM 导航窗口

飞纳台式扫描电镜 (Phenom Desktop SEM) 操作界面。通过点击右侧图标可以轻松完成图像缩放、聚焦、亮度对比度调节、旋转等操作。界面右侧显示光学导航和低倍 SEM 导航窗口, 方便用户在不同样品、不同区域间进行切换

飞纳台式扫描电镜 (Phenom Desktop SEM) 独有的光学导航和低倍 SEM 导航窗口, 导航窗口中的彩色矩形框指示了主窗口中的观测区域

■ 专利的防震技术

安装简单，不受外界环境干扰

您可以根据需要来放置飞纳台式扫描电镜（Phenom Desktop SEM），如高层实验室、办公室，或与其他设备放在一起，如厂房、车间，甚至一辆车上。同时飞纳台式扫描电镜（Phenom Desktop SEM）专业的防震技术，可进行现场取样观察。



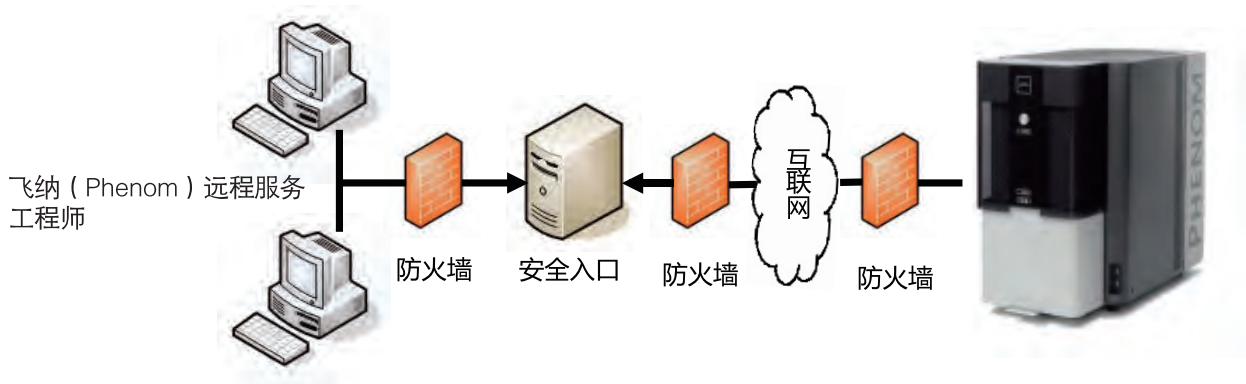
普通放置环境



专利防震样品杯

■ 可靠、方便的维护

终身免费的远程联网检测，原厂工程师与您一起维护电镜，实时确认故障原因，迅速准备配件



荷兰 Phenom-World 公司的售后服务团队可通过互联网检测用户电镜的使用状态，与用户一起维护电镜，确保电镜总是处于良好状态。

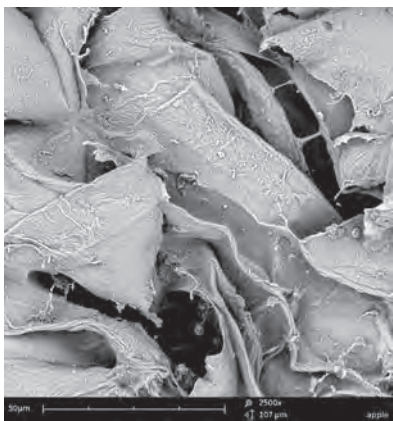
■ 适用于不同领域的载样专用专利样品杯

温度控制样品杯（冷台 + 热台）（选配）

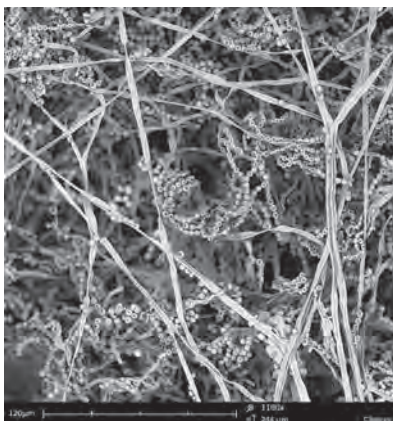
飞纳台式扫描电镜（Phenom Desktop SEM）专利样品杯和低真空设计，耗时仅为传统电镜的 1/10，极大提高工作效率。自动控温，适用于生物、有机等样品，使样品减少水分的蒸发，得以保持原貌，并且减少电子束对样品的损伤，延长观看时间。

- 最大样品尺寸：直径 25mm；高 5mm
- 控温范围：-25℃ ~ +50℃

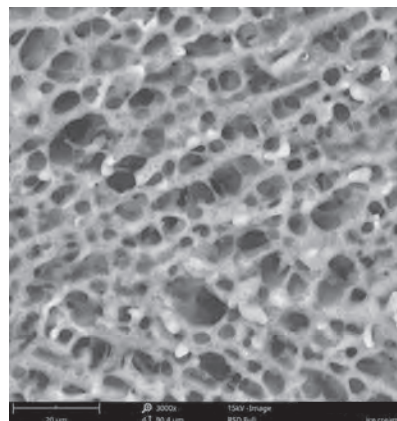
以下样品未经处理，直接观测：



苹果 2,500x



奶酪 1,100x

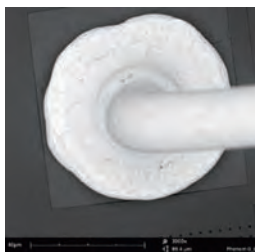


冰淇淋 3,000x

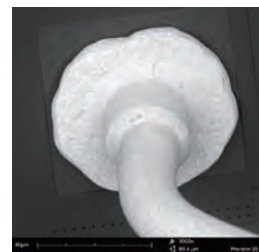
自动倾斜 / 旋转样品杯（选配）

内置微型马达，计算机控制倾斜、旋转角度，为您呈现样品的隐藏特征，展现 3D 图像效果。

- 最大样品尺寸：直径 12 mm；高度 5 mm
- 倾斜角度：-10° ~+45°
- 旋转角度：360° 连续

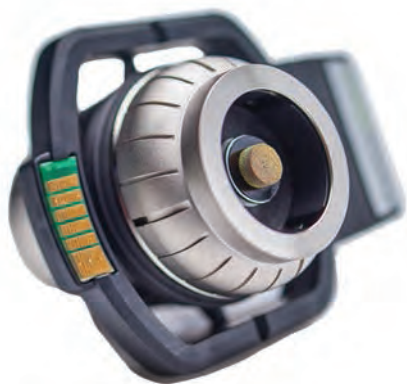


晶片上的引线 倾斜 0° 旋转 0°



晶片上的引线 倾斜 25° 旋转 0°

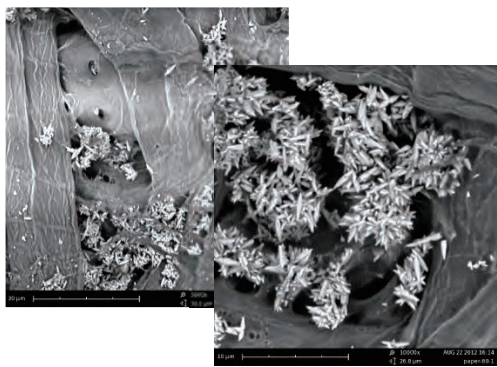
■ 适用于不同领域的样品杯



标准样品杯

适用于高分辨率成像，可用于观测粉末，薄膜，及各种不规则形状的三维样品。

最大样品尺寸：直径 25 mm；高 30 mm



标准样品杯 5,000x，纸张样品充电（底图）

降低荷电效应样品杯 10,000x，纸张样品未充电（前图）



降低荷电效应样品杯（选配）

无需喷金，可以直接观察不导电样品，从而获得样品的原始形貌和成份信息。

最大样品尺寸：直径 25 mm；高 30 mm

超大样品台 (标配，仅适用于 Phenom XL)

Phenom XL 电镜腔室由原来的直径 32 mm 扩容为 100 mm x 100 mm，一次可容纳至少 36 个 1/2 英寸样品台

最大样品尺寸：长 100 mm；宽 100mm；
高度：40 mm



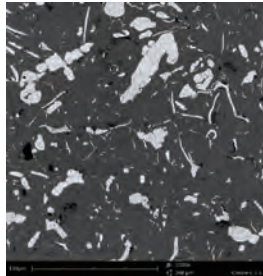
标准 / 降低荷电效应金相样品杯 (选配)

在显微图像观测中，获得表面平滑的样品的常规办法是镶嵌和抛光等技术。金相样品杯可用于观测镶嵌在树脂等材料中的样品。

最大样品尺寸：直径 32 mm；高 30 mm



金相样品杯制样过程



金相样品 SEM



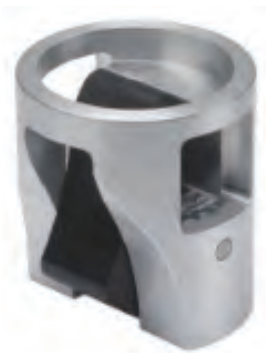
微型电子器件插件 (选配)

用特制夹具将微型电子器件无损的固定在样品杯中。测试后，样品可以重新回到制备环节中去，无损耗。

配套金相样品杯使用



微型电子器件插件制样过程



X- 断面观测插件制样过程

X- 断面观测插件 (选配)

适合于涂层以及多层半导体器件等断口、断面的观测，且不需要螺丝等其它工具来固定样品。

配套金相样品杯使用

■ 丰富的拓展功能：Phenom ProSuite 应用模块

Phenom ProSuite 是专为飞纳台式扫描电镜 (Phenom Desktop SEM) 设计的应用模块，其开发目的是使用户可以从飞纳台式扫描电镜 (Phenom Desktop SEM) 的 SEM 图像中提取更多信息，拓展飞纳台式扫描电镜 (Phenom Desktop SEM) 的应用，满足特定的用户需求。

超大视野图像拼合

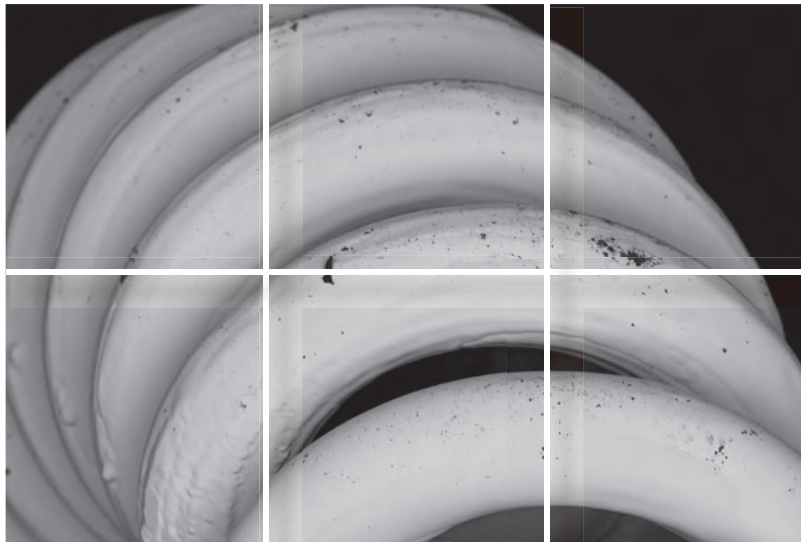
应用超大视野图像拼合模块可以得到大范围的高分辨率图像。用户只需在总览图中定义扫描区域，该模块将自动开始以指定的分辨率对该区域进行扫描。所得图像将拼合成一副全景图像加以保存，方便进行进一步的观测。



主要特点：

- 最大 8.07mm 的超大视野 (FOV)，完整呈现样品全貌
- 自动采集图像，每分钟可采集超过 100 张 1,024 x 1,024 分辨率的图像
- 可与纤维系统联用
- 高达 1 亿像素的超高分辨率
- 简明的单页用户界面，操作简便

利用拼合软件得到的灯丝全景图像，分辨率高达 8,500 万像素



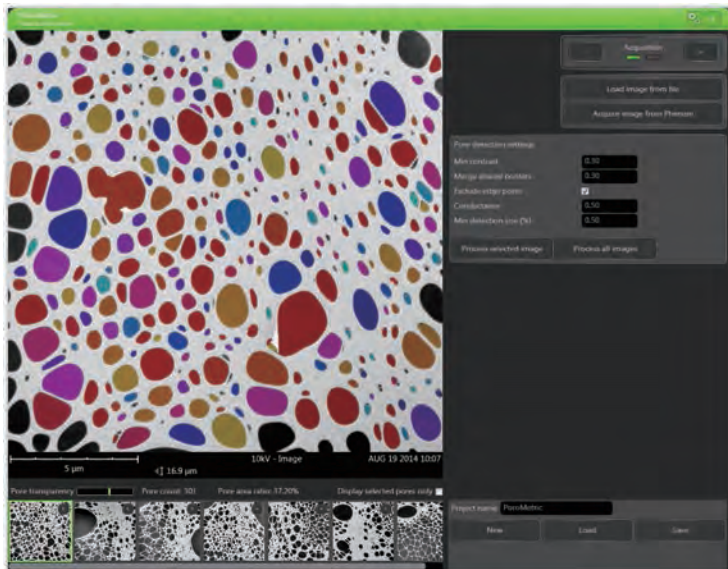
1,024 x 1,024 像素局部特写揭示上图方框内样品的表面细节

孔径分析测量系统（选配）

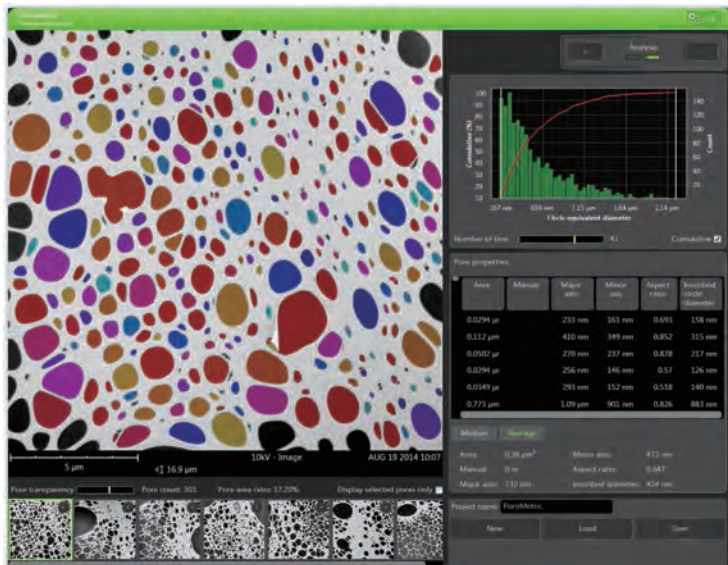
NEW

孔洞分析（PoroMetric）软件可以搜集孔的分布数据，提供全自动的孔径、形状、尺寸、数量和分布分析；测量数据、柱状图和生成的图片可以根据选择的格式输出在报告里。利用飞纳台式扫描电镜（Phenom Desktop SEM）和孔洞分析（PoroMetric）软件，孔洞的可视化分析将更加简单。

适用领域： 过滤 / 筛网行业、泡沫行业、陶瓷行业、制药行业、无纺布行业等；



孔洞分析系统界面



孔洞分析数据分析界面

孔洞测量系统的功能

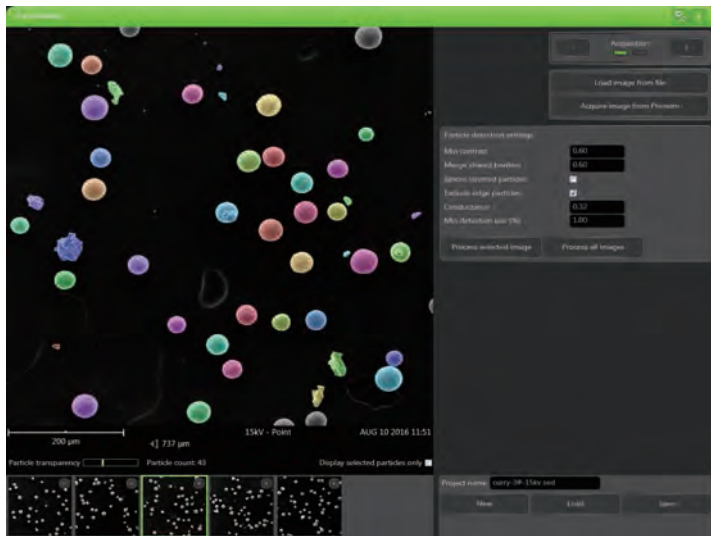
1. 进行孔洞分析
 - 孔洞尺寸范围：100nm ~ 0.1mm
 - 孔洞检测速度：高达 1,000 个 / 分钟
 - 孔洞测量属性：尺寸、形状、数量
2. 可以测量的孔洞参数
 - 面积、当量圆直径、长宽比
 - 长轴长度和短轴长度（椭圆）
3. 提供的图形 / 数据显示
 - 按当量直径的柱状图
 - 所有孔洞的各项参数值
 - 所有孔洞的平均参数值
4. 提供的图形输出
 - Word 版本 docx 格式的报告
 - TIFF 格式的图像
 - CSV 文件
 - 离线分析的项目文件（.POME）

颗粒测量系统（选配）

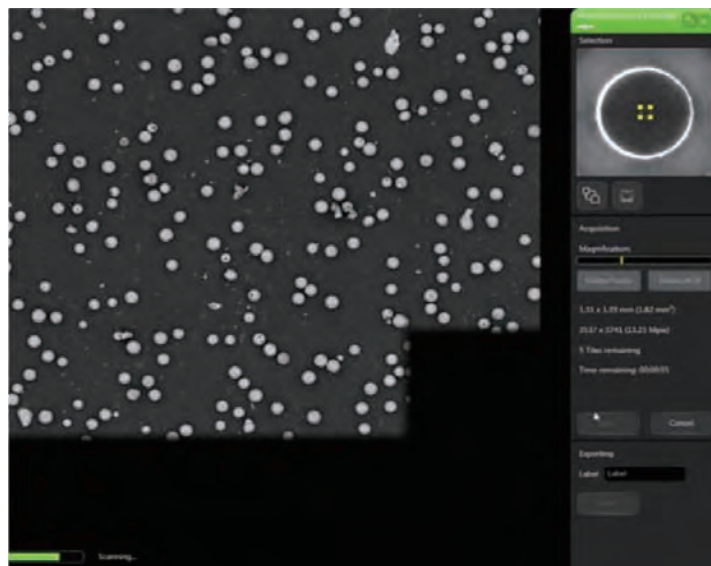


颗粒测量系统（ParticleMetric）是一款基于飞纳台式扫描电镜（Phenom Desktop SEM）的颗粒分析系统，用于实现颗粒可视化分析，由 Phenom-World 公司历经 3 年研发，于 2013 年 11 月 1 日在荷兰发布。

适用领域： 化妆品、食品、化工、制药、陶瓷等行业；颗粒以及表面涂层；颗粒状添加剂；环境颗粒；过滤 / 筛网等



颗粒分析系统界面

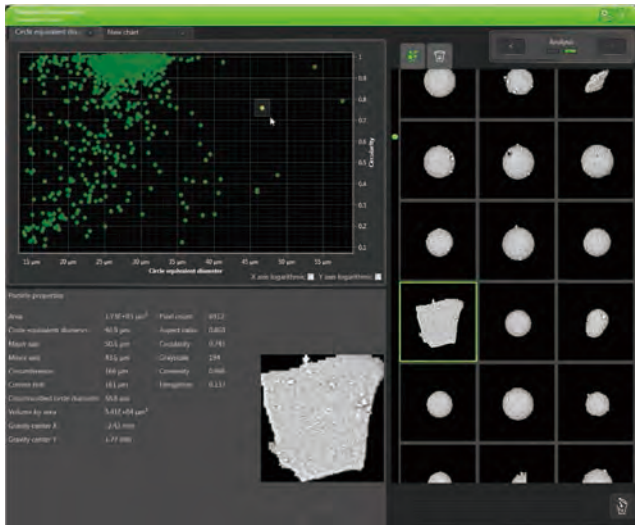


配合高倍拼图软件，可实现全样品颗粒分析

颗粒测量系统的功能

1. 进行颗粒分析
 - 颗粒尺寸范围：100nm ~ 0.1mm
 - 颗粒探测速度：高达 1,000 个 / 分钟
 - 颗粒测量属性：大小、形状、数量
2. 可以测量的颗粒参数
 - 面积、当量直径、外接圆直径、表面积、周长、宽高比
 - 充实度、伸长率、灰度等级、长轴长度和短轴长度（椭圆）
 - 凸壳体、重心、像素点数、凸状物
3. 提供的图形显示
 - 按数量或体积的线性、对数、双对数散点图
 - 任何指定参数的散点图
 - 单个颗粒的 SEM 图像
4. 提供的图形输出
 - Word 版本 docx 格式的报告，TIFF 格式的图像
 - CSV 文件，离线分析的项目文件（.PAME）

颗粒系统可根据实际需要生成“散点统计图”或“柱状统计图”。同时能够给出每个颗粒的所有参数（如下左图），也能给出所有颗粒的各项平均、中位参数值（如下右图）。



散点统计图



柱状统计图



颗粒分散设备 Nebula I

颗粒分散设备

用 Nebula I 可以在 SEM 样品台上实现干粉均匀分散，可以获取单层颗粒，同时避免颗粒的团聚，保持颗粒的结构完整，为用户提供最佳制样方法，获得更好的颗粒分析结果。

Nebula I 参数

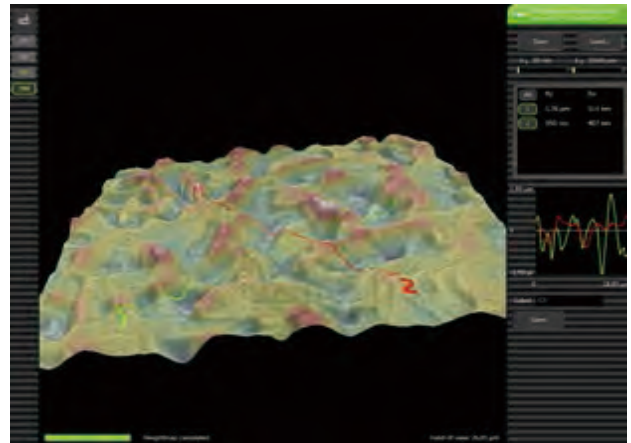
- 粉末尺寸范围：0.1~1,500 μm
- 分散真空度范围：0~0.8 Bar
- 压力设置精度：0.05 Bar

3D 粗糙度重建 (选配) 经典畅销软件

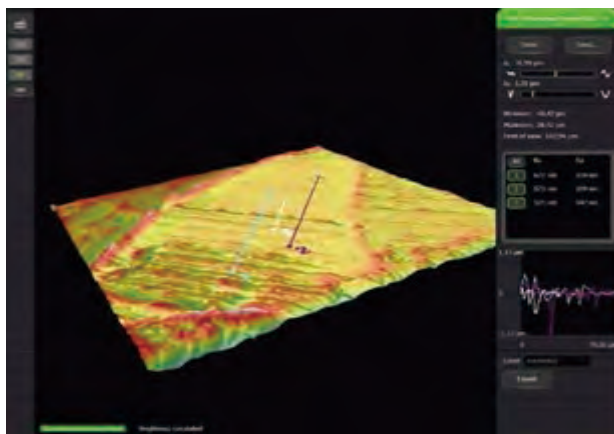
3D 粗糙度重建模块 (3D Roughness Reconstruction) 是飞纳台式扫描电镜 (Phenom Desktop SEM) 独有的强大图像处理工具。借助 3D 粗糙度重建模块, 飞纳台式扫描电镜 (Phenom Desktop SEM) 可以产生样品的 3D 还原图, 对其进行任意旋转, 并进行亚微米量级的粗糙度测量。

主要技术参数:

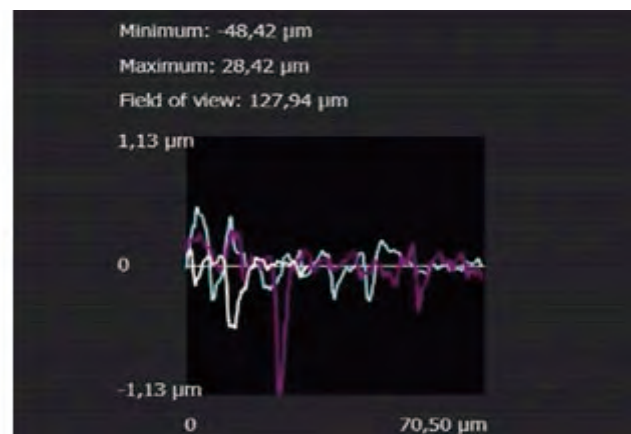
1. 自动实时创建 3D 图像
 - 全 3D 图像
 - 2D 或 3D 图像, 通过颜色指示高度
 - 过滤后的 3D 图像
2. 自动粗糙度测量
 - Ra (平均粗糙度) 和 Rz (粗糙高度)
 - 用户设定波纹过滤
 - 支持 5 线同时测量
 - 支持面粗糙度测量
3. 自动生成统计信息 CSV 文件
4. 观测视野 (FOV) $10\ \mu\text{m} \sim 2\text{mm}$



材料表面粗糙度重建图像, 图中颜色代表不同高度



钻头表面的 3D 重建图像, 图像可任意旋转。图中包含三条测量曲线, 右侧区域内显示了 Rz 与 Ra 的测量结果



测量结果放大图, 显示样品表面起伏高度的定量测量结果

纤维系统（选配） 经典畅销软件

纤维系统（FiberMetric）可以测量从纳米到亚微米量级的纤维，数秒之内采集数百纤维的直径信息，每个数据点均经过 50 次测量取平均值。根据统计信息自动生成纤维直径分布柱状图，并导出数据文件。

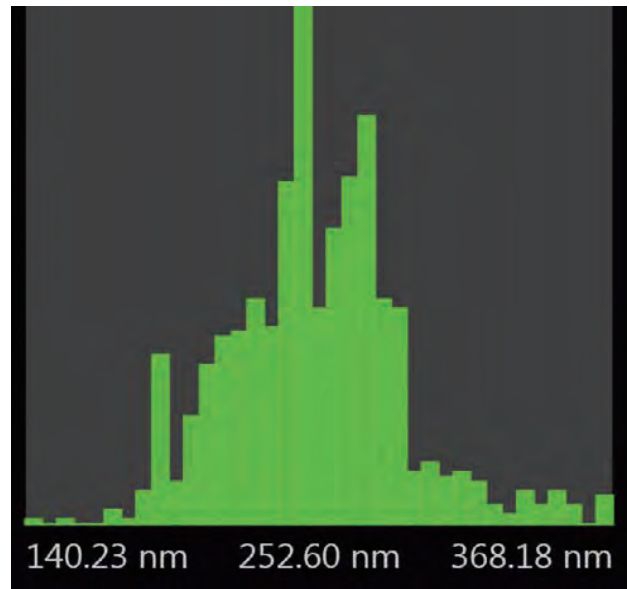
应用领域： 过滤、纺织、纤维、造纸、烟草、光纤等研究领域

纤维系统主要特点：

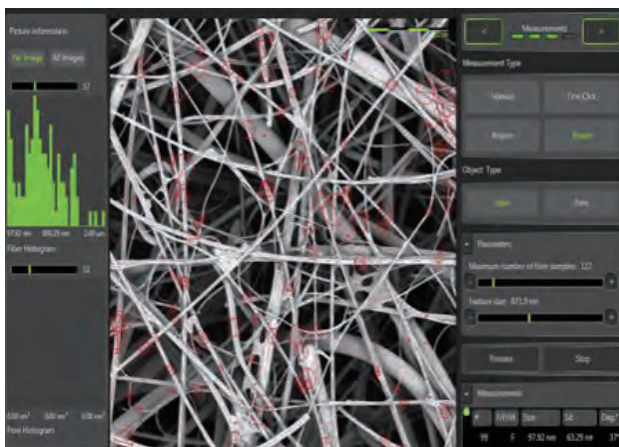
- 自动测量，节省时间
- 自动生成统计数据
- 与飞纳电镜同步，实时测量

输出：

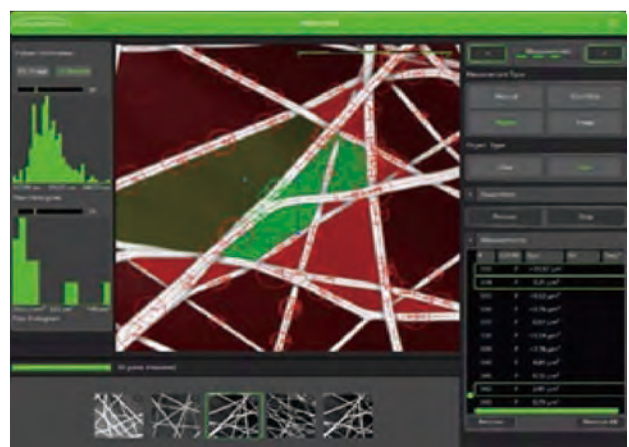
- xml 数据文件（包括直径测量和孔径测量）
- JPEG、TIFF 格式图片
- 最大 2,048 x 2,048 图像分辨率
- 纤维尺寸分布统计图
- 最小、最大及平均纤维尺寸



纤维尺寸分布柱状统计图。用户可以对统计图坐标进行调整。纤维的最小、最大及平均尺寸均显示在图片下方。



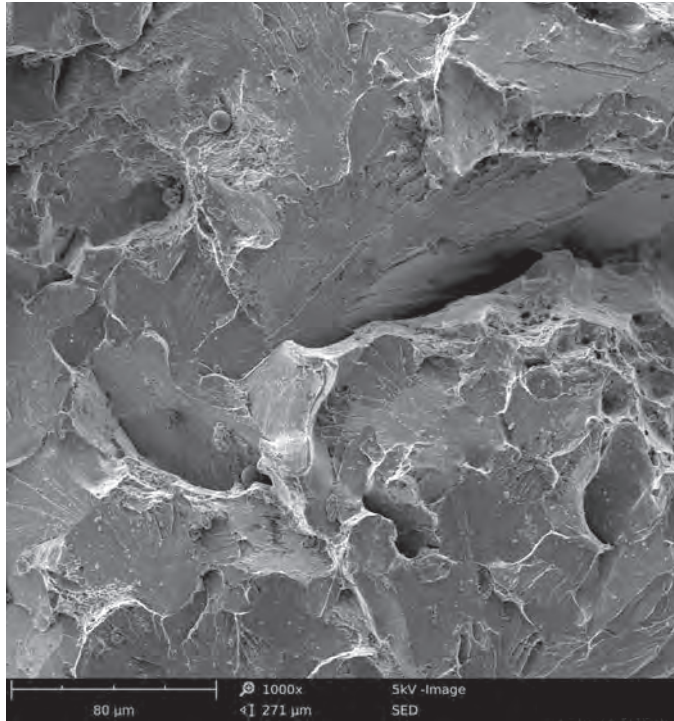
纤维直径测量



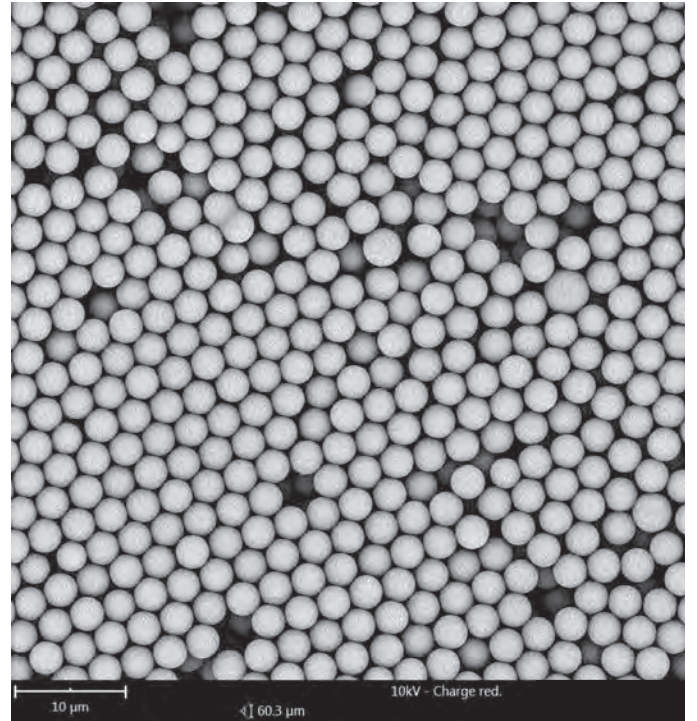
纤维系统界面，图中显示纤维及孔径测量

应用示例

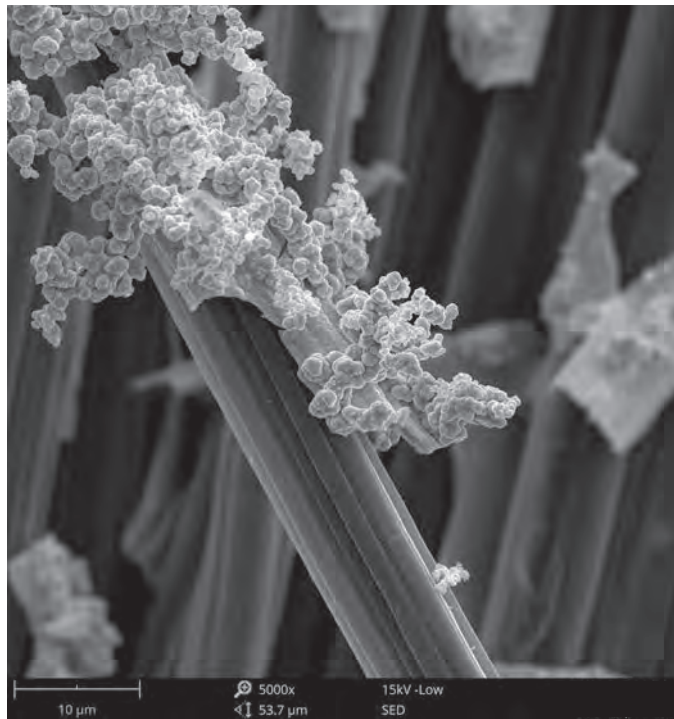
材料



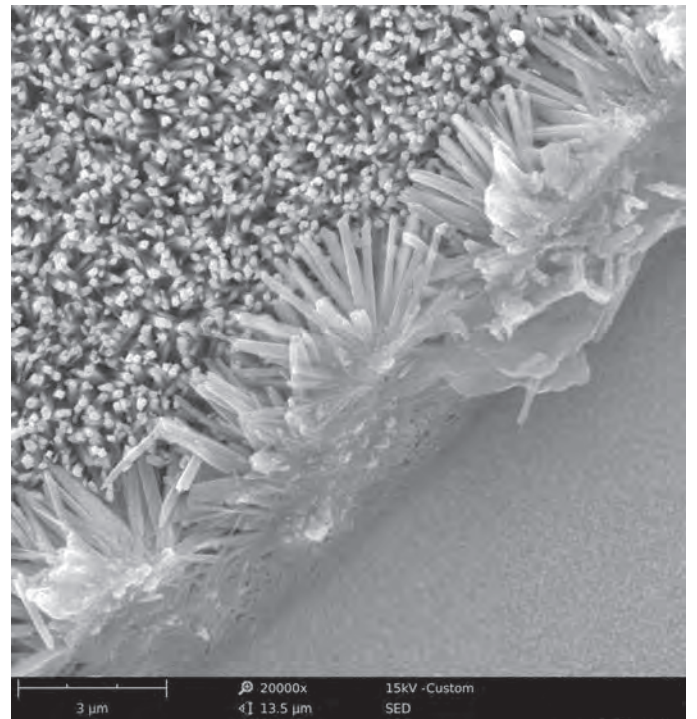
金属断口 1,000x (二次电子像)



中国计量院 聚苯乙烯 4,500x

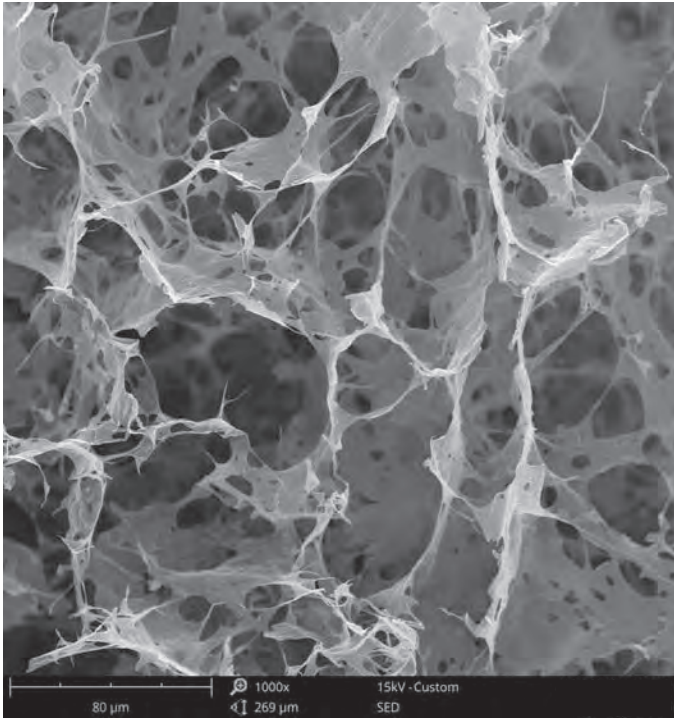


金属氧化物晶体 5,000x (二次电子像)

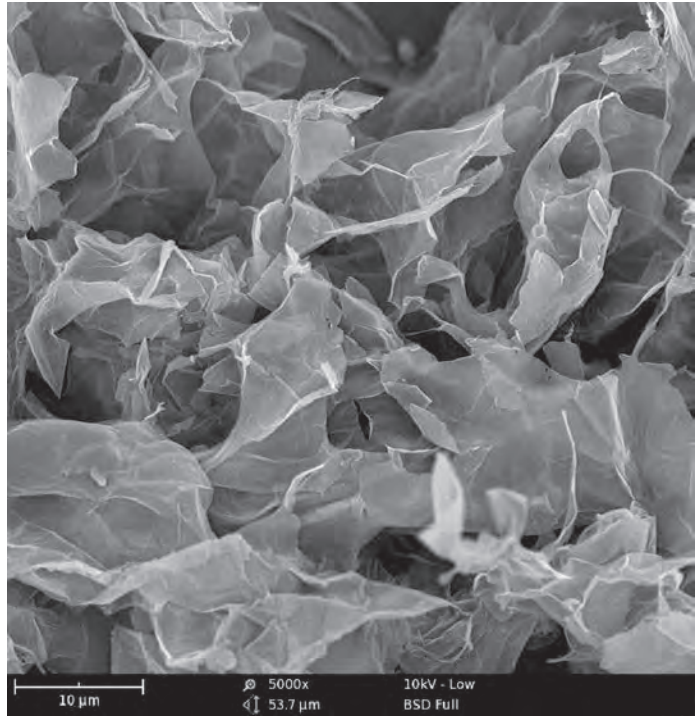


TiO₂ 20,000x (二次电子像)

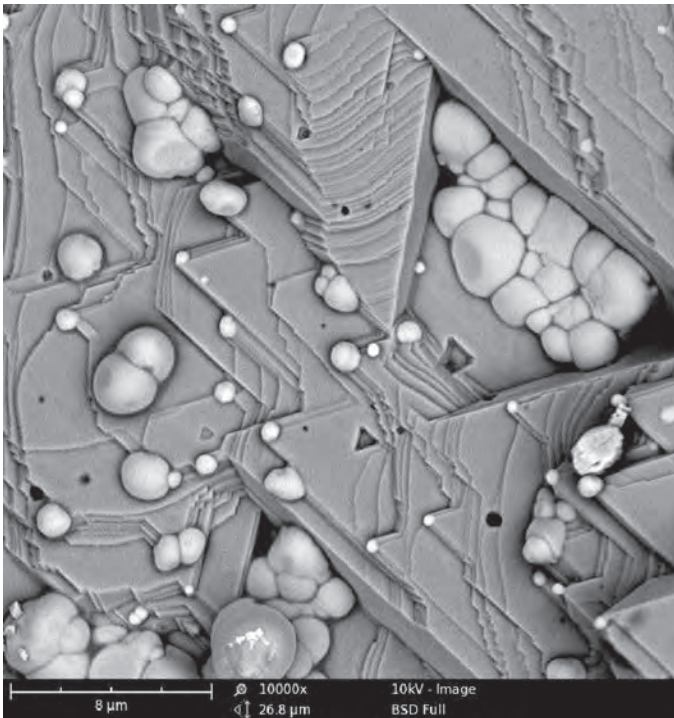
薄膜和陶瓷



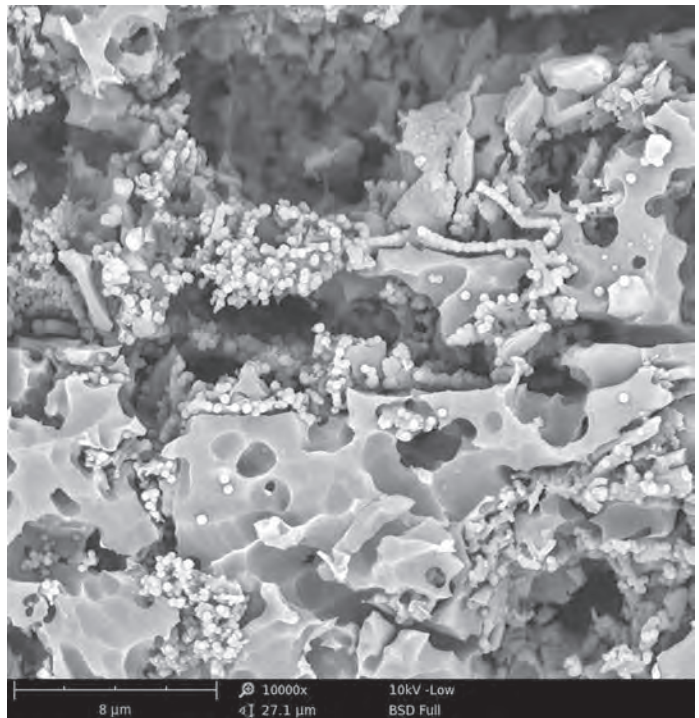
薄膜 1,000x



纳米薄膜 5,000x



陶瓷 10,000x



陶瓷 10,000x

应用示例

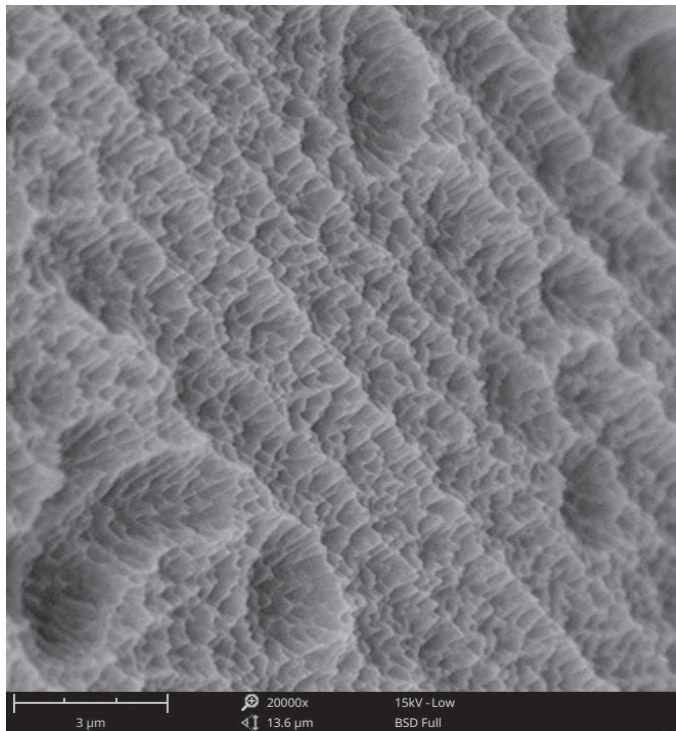
金相和太阳能



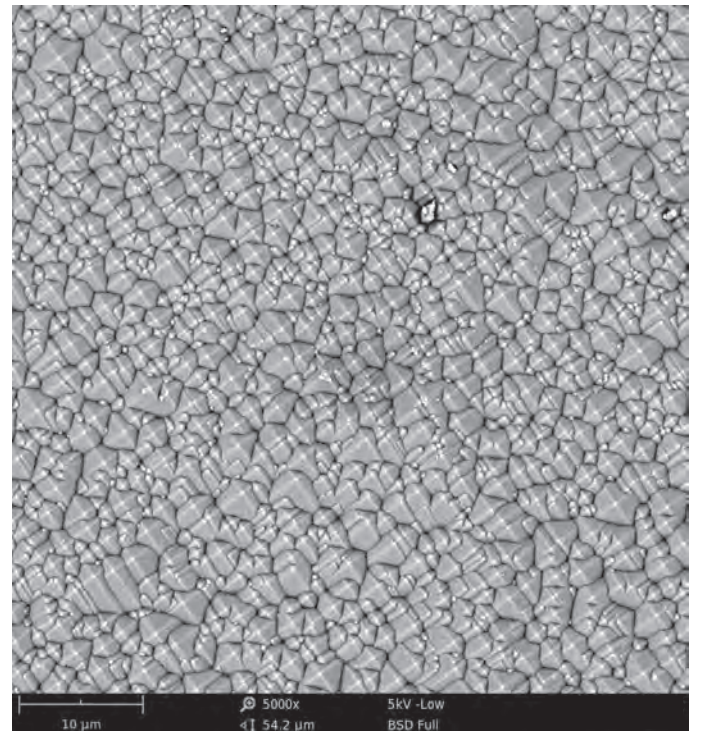
钛合金 3,000x



金属合金 500x

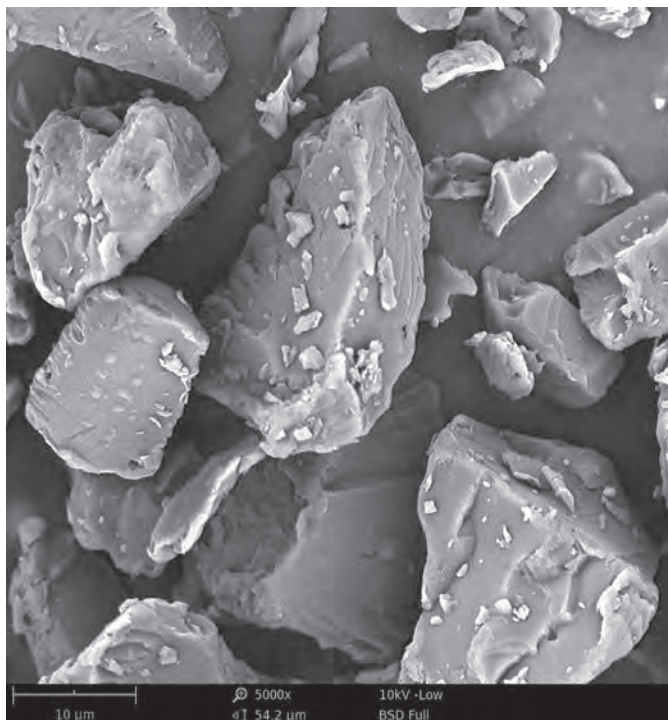


太阳能电池板 20,000x

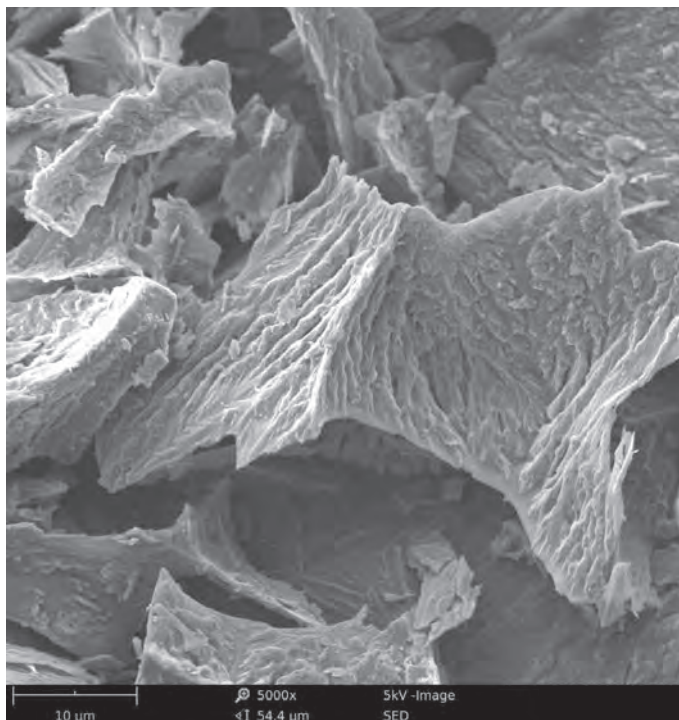


太阳能电池板 5,000x

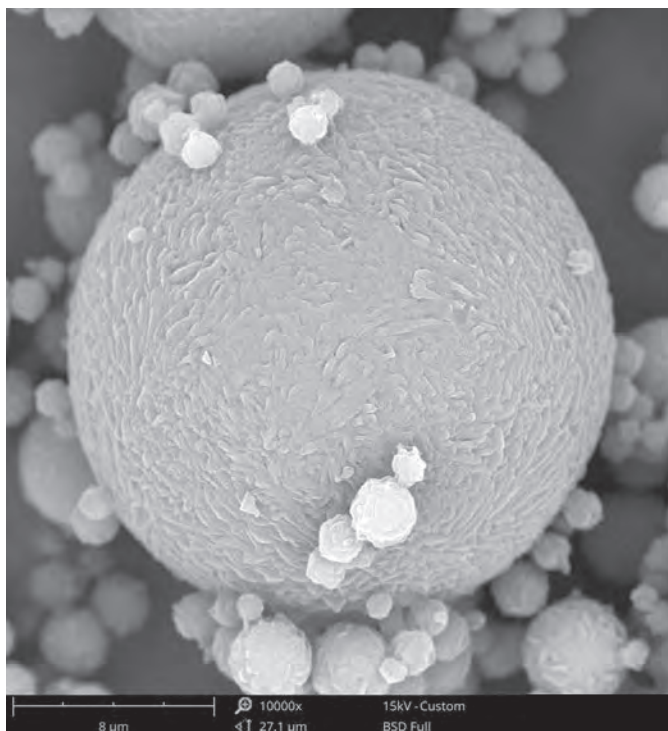
医药和食品



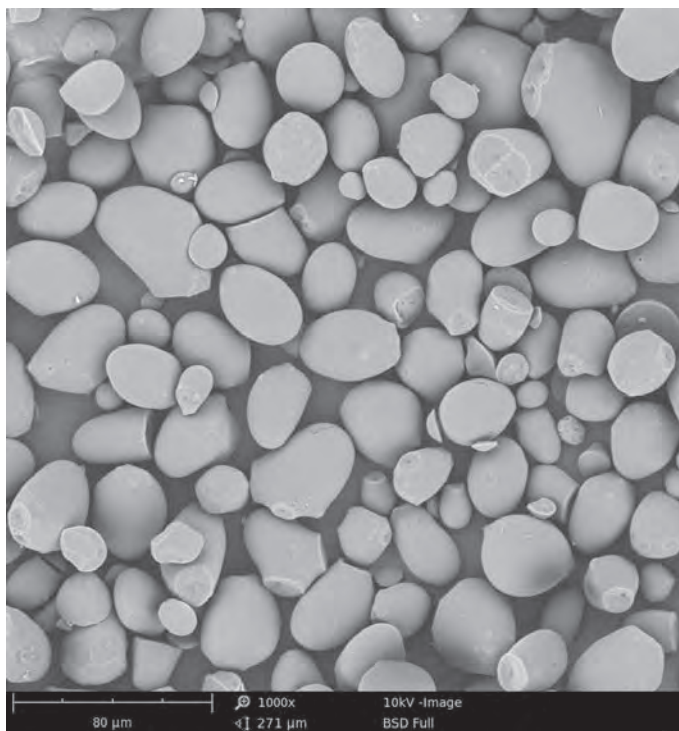
药用辅料 5,000x



药物 5,000x(二次电子像)



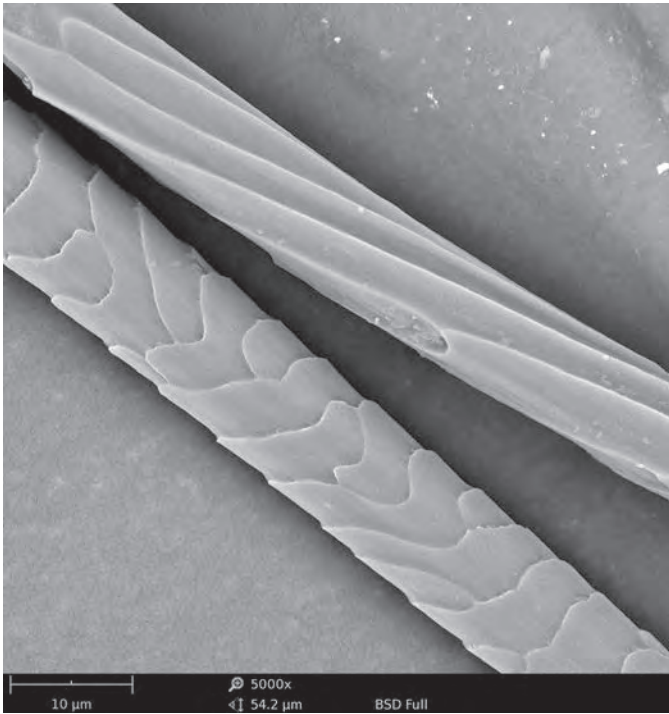
药物颗粒 10,000x



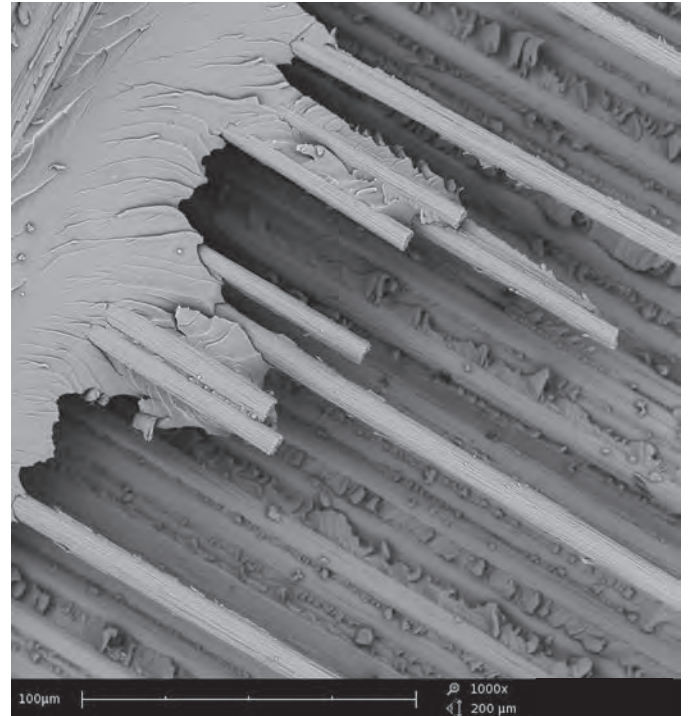
淀粉 1,000x

应用示例

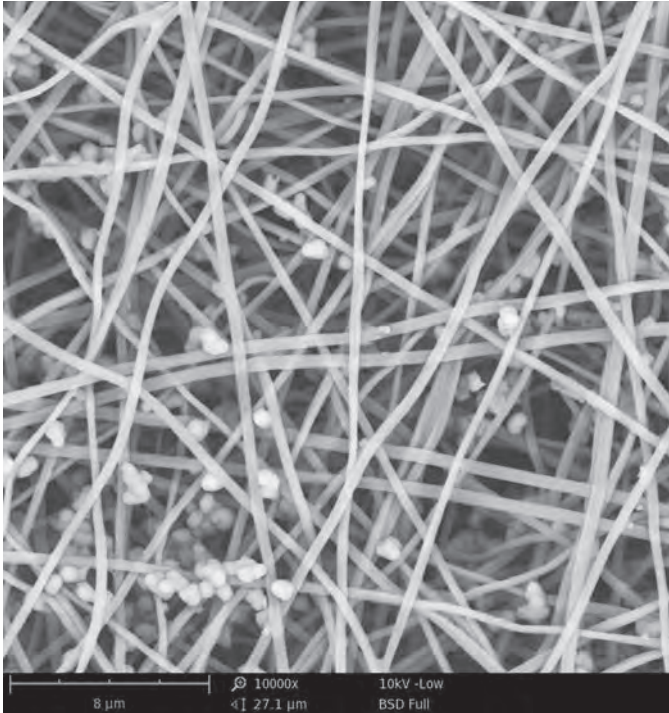
纤维



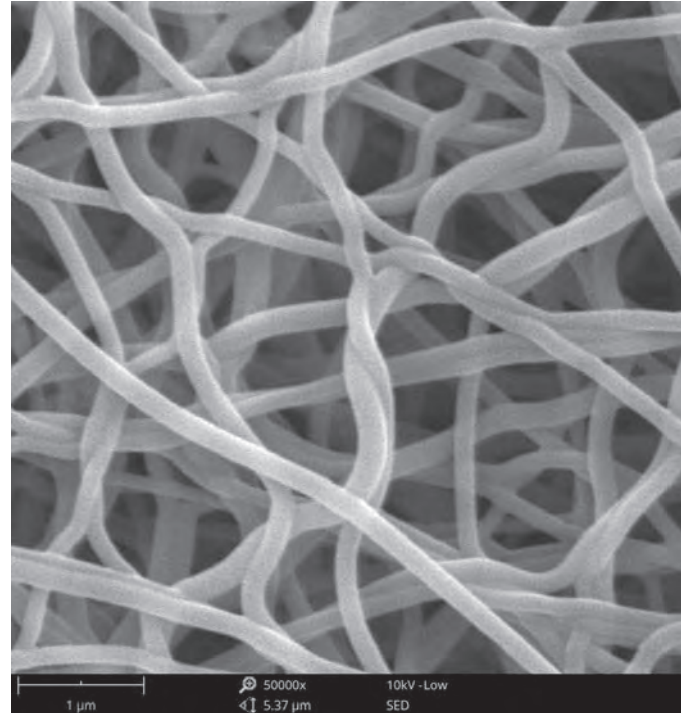
兔子绒 5,000x



碳纤维复合材料 1,000x

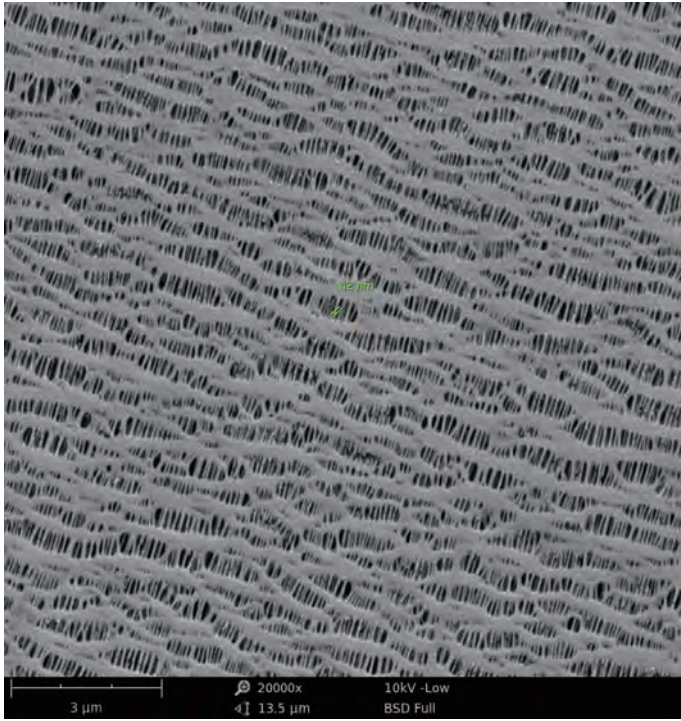


纤维 10,000x

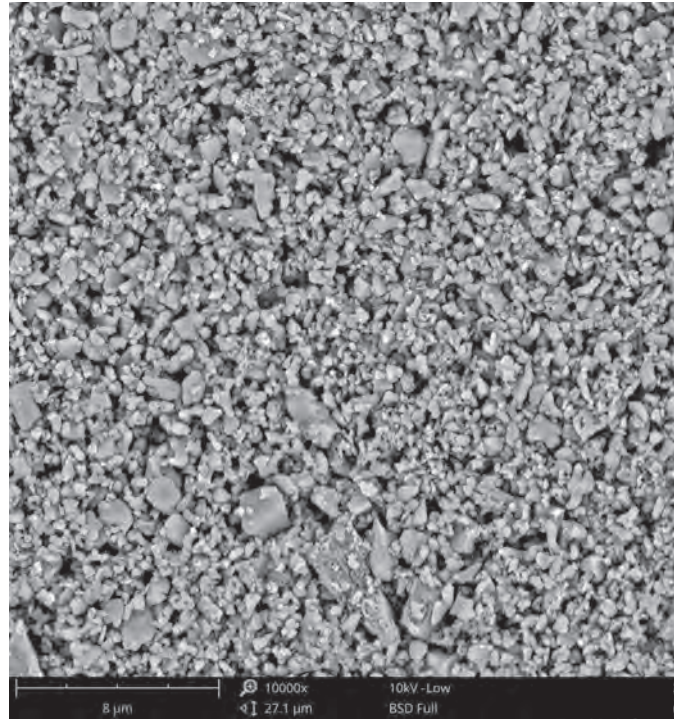


纤维 50,000x (二次电子像)

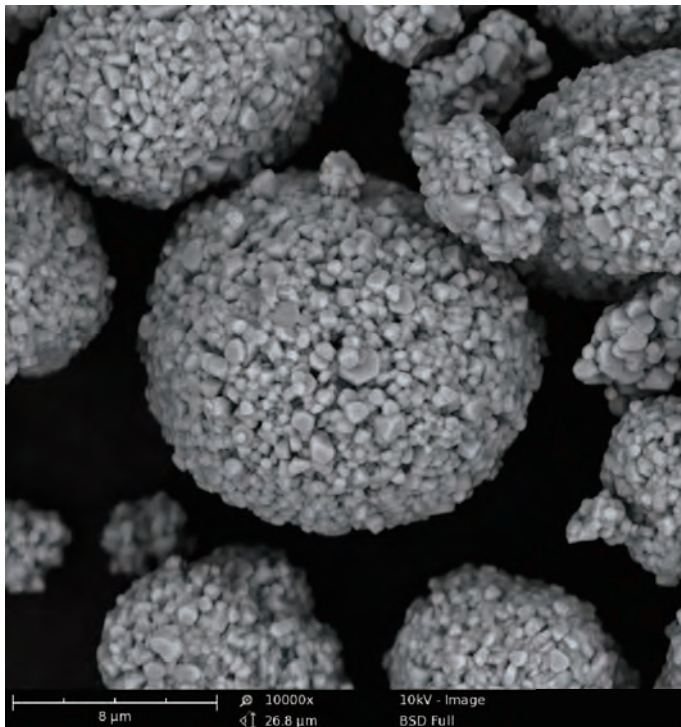
锂电池



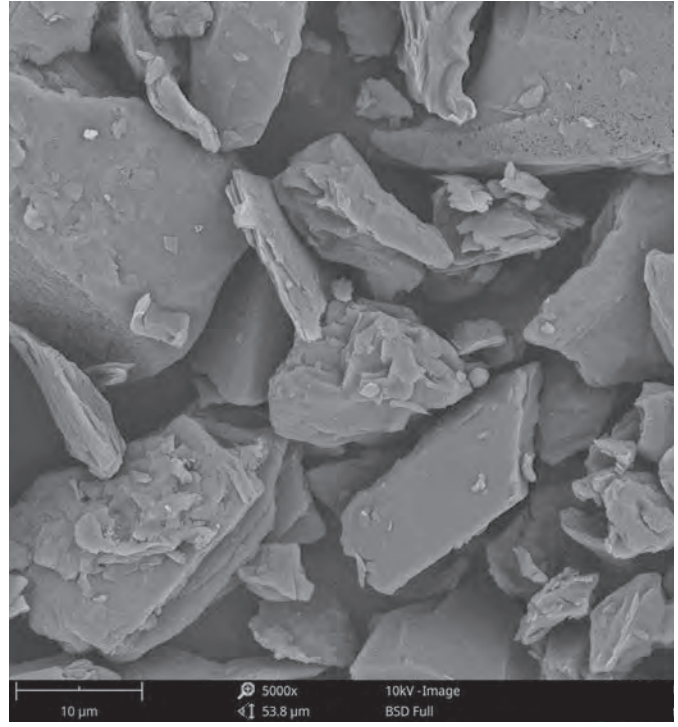
电池隔膜 20,000x



涂覆陶瓷隔膜 10,000x



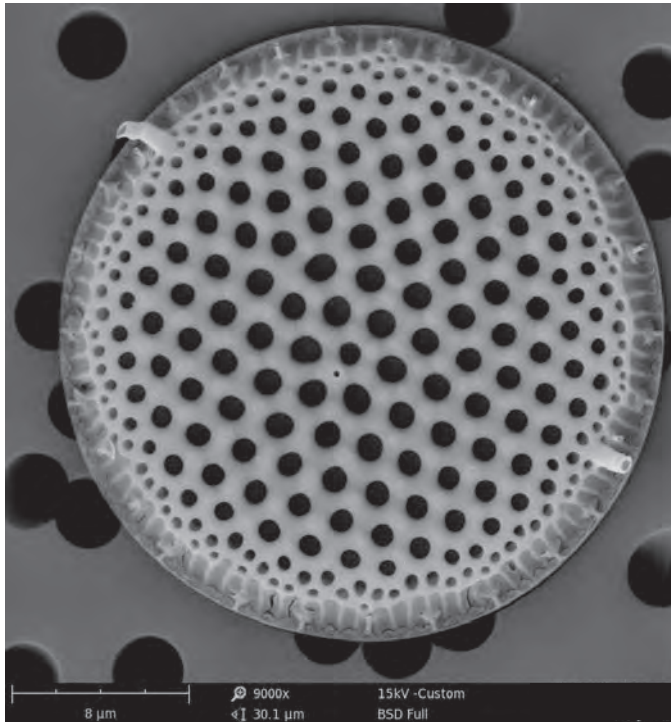
正极材料 10,000x



负极材料 5,000x

■ 应用示例

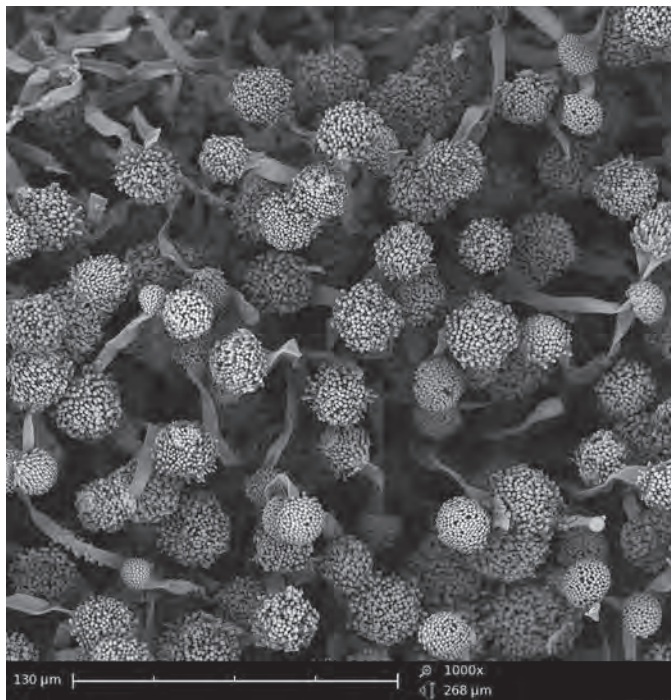
生物



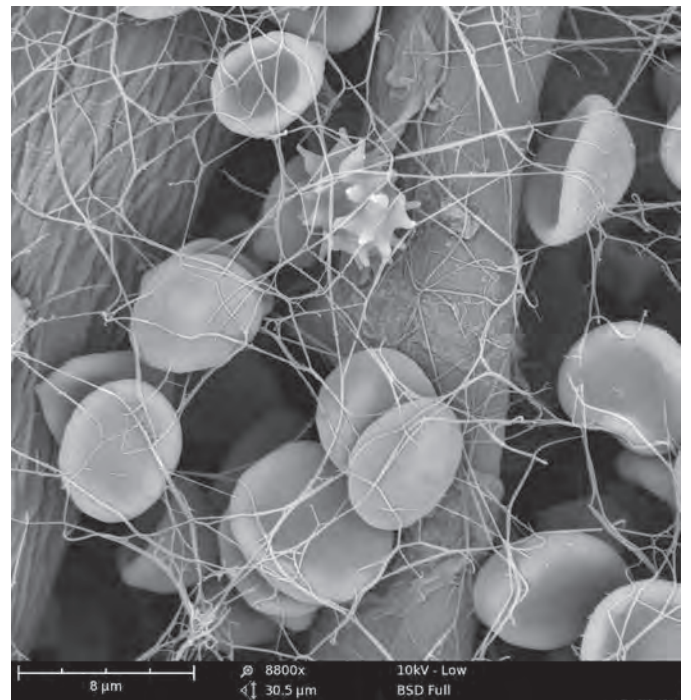
硅藻 9,000x



芽孢杆菌 20,000x



咖啡霉菌 1,000x



红细胞 8,800x

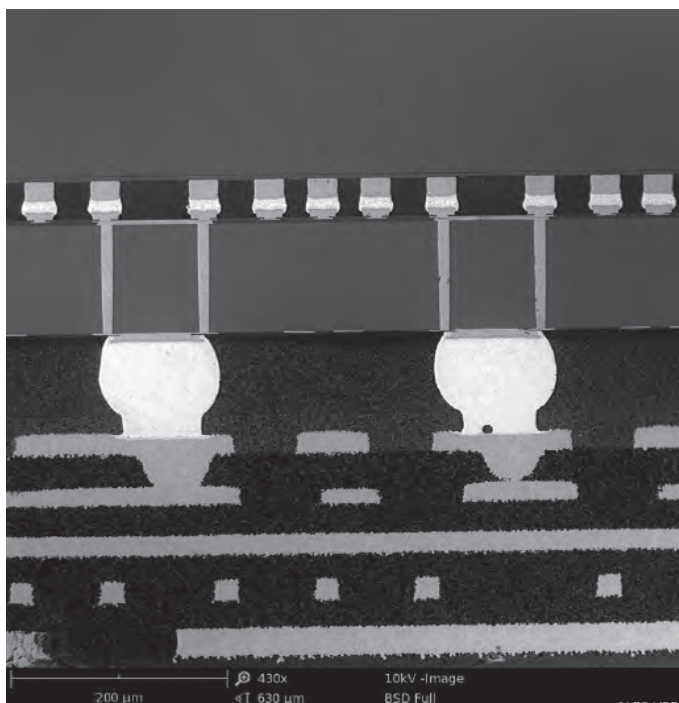
微电子



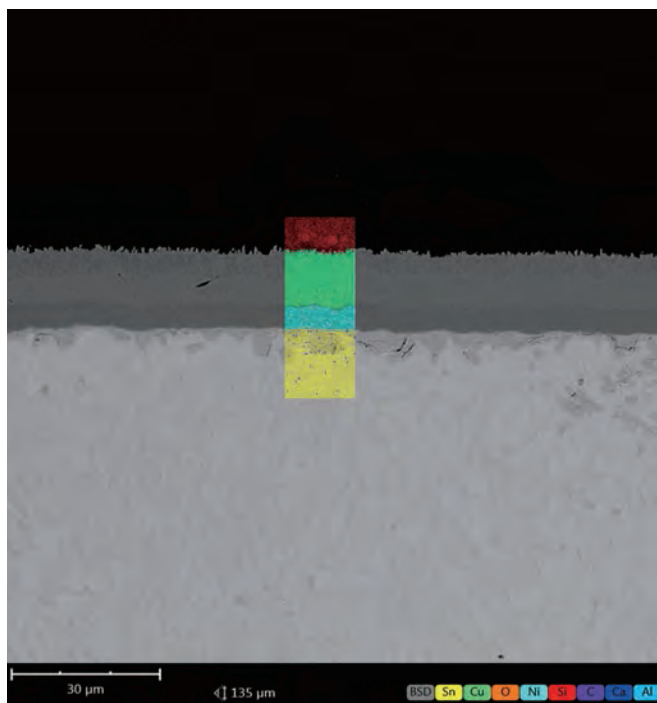
金线焊接 2,850x



鱼尾 5,000x



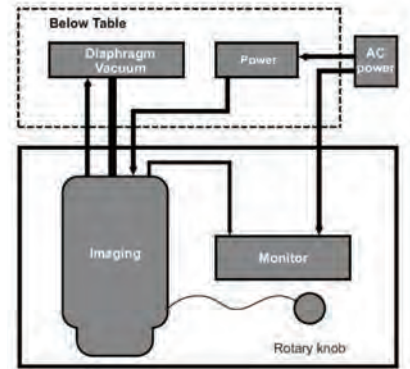
PCB 截面 430x



IMC 合金层 能谱 mapping

■ 安装要求

- 尺寸 & 重量	
主机	286 (w) X 566 (d) X 495 (h) mm, 50kg
电空泵	145(w) X 220 (d) X 213 (h) mm, 4.5kg
电源	156(w) X 300 (d) X 74(h) mm, 3kg
显示器	375(w) X 203(d) X 395 (h) mm, 4.6kg
- 温度	15°C ~30°C
- 湿度	<80%RH
- 电源	110-240V AC, 50-60Hz, 300W(max.)
- 建议桌面尺寸	120cm X 75cm, 载重 100kg



布局示意图



飞纳电镜户外现场作业

飞纳电镜是全球唯一的可实时移动并进行测样工作的电镜，其本身良好的防震功能保证可实时跟踪现场进行取样测量，途中或现场发生的普通震动对成像无影响。解决了现场取样测试的难题，为实时测量工作提供保障。

适用于：公安、司法鉴定、博物馆、检测、矿业等行业

近千位中国用户中的部分用户



PHENOMWORLD

Phenom-World 飞纳电镜荷兰总部

Dillenburgstraat 9T
5652 AM Eindhoven
The Netherlands
www.phenom-world.com

PHENOMWORLD

飞 纳 电 镜

飞纳电镜中国总部

复纳科学仪器（上海）有限公司

上海市浦东新区张江高科技园科苑路 88 号德国中心 E 座 501-503 室

飞纳中国北京办事处

北京市石景山区京原路 19 号院 4 号楼景阳写字楼 303 室

飞纳中国广州办事处

广州市天河区林和西路 9 号耀中广场 B 座 806

电话：400 857 8882 传真：021 28986356

邮箱：info@phenom-china.com 网址：www.phenom-china.com