

TESCAN 应用技术文档

Application documents by TESCOAN CHINA

分析测试解决方案

Complete solution for analysis and testing

共聚焦分析

共聚焦分析

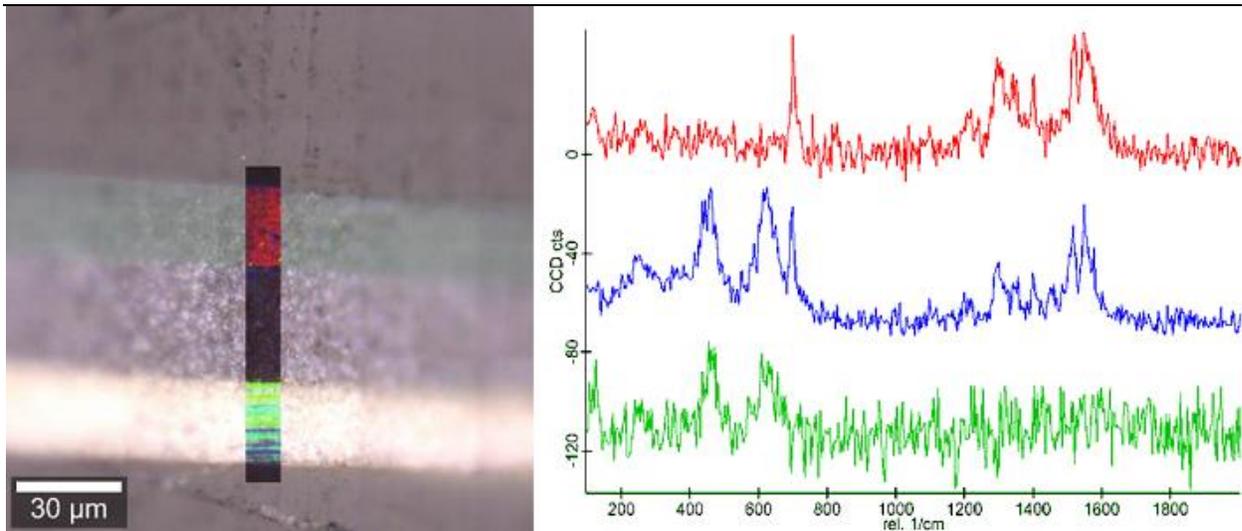
电镜-拉曼联用技术除了在二维材料中有着得天独厚的应用优势，在拉曼共聚焦三维分析中的应用也十分广泛。

TESCAN 电镜-拉曼一体化系统 (RISE 显微镜) 配备了独有的共聚焦功能，共聚焦不仅仅是可以减少背底，提高拉曼谱图质量及拉曼分布图的空间分辨率，还可以针对不同试样做很多新的拓展分析工作。

透明试样分析

通常，SEM 只能观察到非常表面的信息，而 EDS 一般也只能分析到表面以下一两微米左右的元素信息，再深层的位置只能靠 FIB 切开制样或者其他手段了。但是对于透明膜层来说，只要对激光透明，拉曼光谱可以分析到非常深处的信息。如果试样具有多层膜并且都是透明的话，可以利用拉曼的共聚焦功能，通过移动物镜的上下位置进行逐层的分析，从而得到在不同深度位置所对应的拉曼光谱，进而对试样进行全面三维分析。

如下图，通过在 Z 方向进行逐层扫描，获得了不同膜层的拉曼光谱。TESCAN RISE 显微镜在深度上的共聚焦分辨率优于 1 μ m。而对于传统的电镜，只能分析到最外层膜层的成分信息。



在 Z 方向进行逐层扫描，得到样品截面的光镜图（左）和拉曼光谱图（右）

三维立体扫描

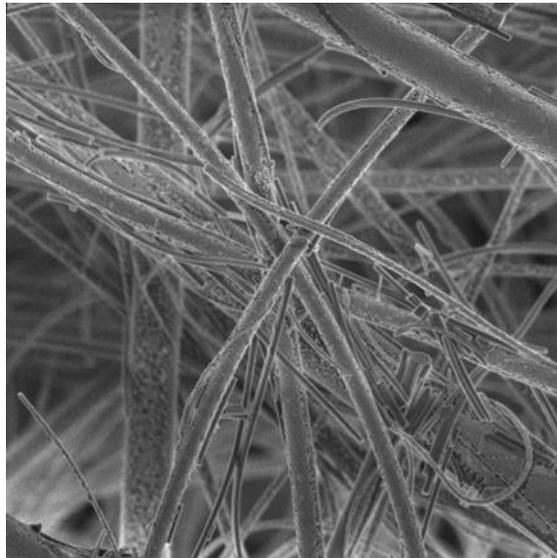
除了针对透明材料的分析，TESCAN RISE 显微镜还可以利用共聚焦进行三维立体扫描。

众所周知，普通的拉曼光谱仪是通过光学物镜进行信号采集的，而光学物镜的景深远小于电镜，所以对于表面不是很平整的试样，拉曼光谱无法得到大景深的图像，因此无法定位分析位置。此外，非共焦拉曼在对样品进行面扫描时会掺杂非焦面的信息，无法消除背底信息的干扰，分析的灵敏度和空间分辨率均有大幅下降。

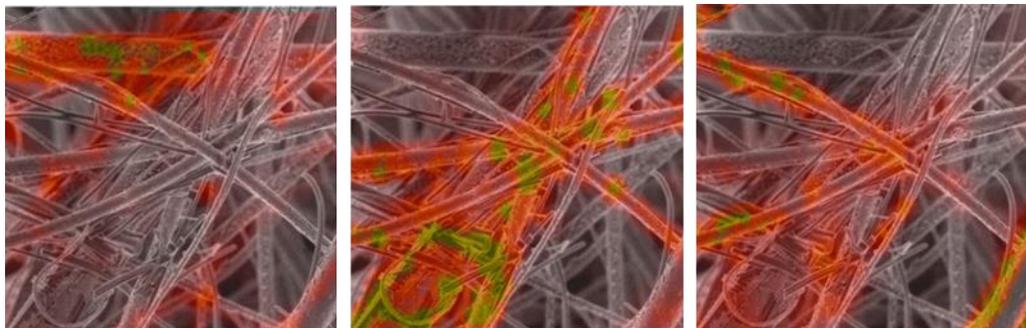
而针对此种情况，可以利用 TESCAN RISE 显微镜的共聚焦立体三维扫描功能，从试样的顶部到底部，逐步改变焦距，进行一层一层的面扫描。这样就可以保证选择区域的每个测试点都可以落在焦面上，不掺杂非焦面的任何信息。最后把平面的拉曼图像转换为空间立体的三维示意图，不但可以得到平面的拉曼特征光谱的分布信息，还得到了试样的三

维立体形貌信息。

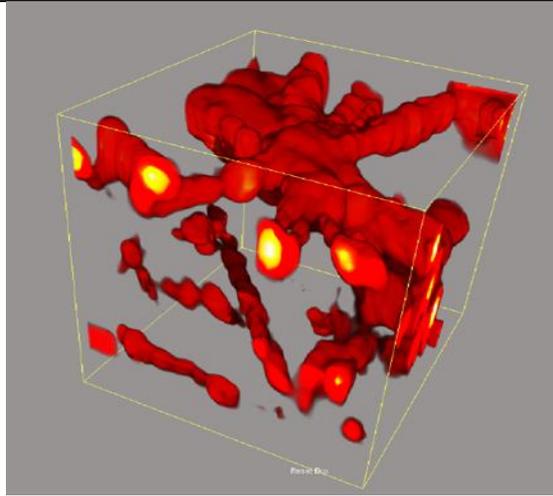
如下图，试样为在空间交叉错落有致的纤维，焦距相差较大，进行三维立体扫描后获得了立体的拉曼图像。



纤维试样，SEM 图像



TESCAN RISE 显微镜对试样进行三维立体扫描

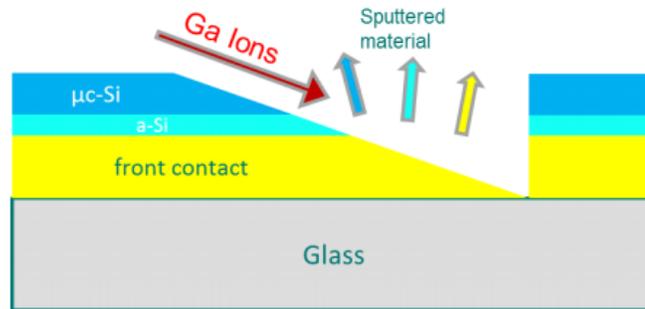


纤维试样的三维立体扫描结果

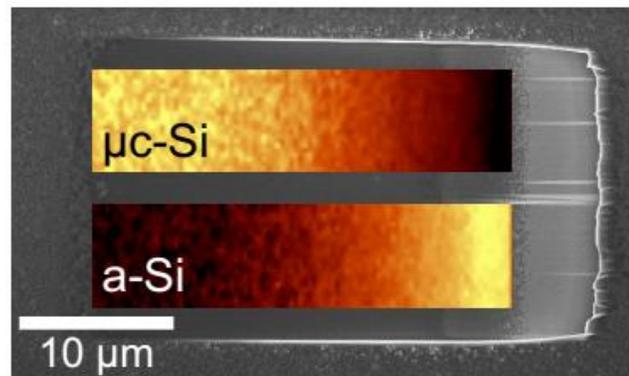
非透明样品的拉曼三维重构

前面所述的共聚焦立体扫描只能对透明试样的内部进行三维立体分析，如果试样表面对激光的吸收很强而不透明，那共聚焦扫描就不能对试样内部结构进行拉曼成像，这就影响了其应用领域。但是 TESCOAN RISE 显微镜不仅仅是基于常规的钨灯丝和场发射扫描电镜平台，同样可以完美的加载于 SEM-FIB 双束电镜平台上。

我们知道，双束电镜可以利用 Ga^+ 或 Xe^+ 的离子束对试样进行加工，将试样的内部暴露出来。然后即可对加工出的内部表面进行形貌观察、元素分析，以及拉曼光谱分析。每切出一个表面，便可进行拉曼面分析，然后离子束再切出一个表面，再进行拉曼面分析。如此，就可以得到一系列的 SEM 图像，EDS mapping 数据以及拉曼面分布图，最后三维重构成立体示意图。

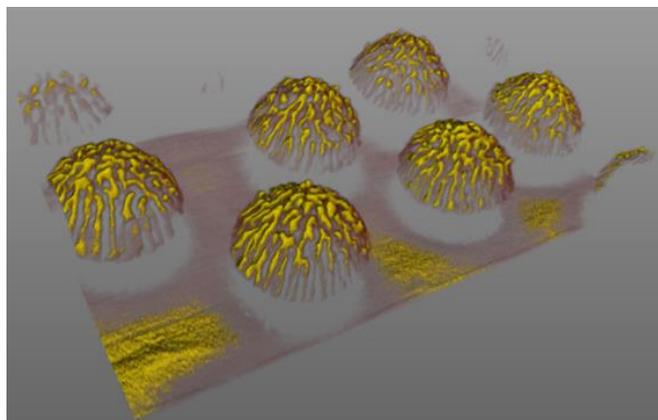


样品截面 FIB 加工的示意图



样品截面的拉曼面分布图

由二维分析转向三维分析是测试表征的重要趋势，加载在双束上的 RISE 显微镜也突破了传统拉曼光谱受试样透明度影响的限制，为拉曼光谱的三维分析开辟了全新的途径。



聚苯乙烯粒子镀膜的拉曼三维重构

更多信息，请联系我们。



更多信息请访问

TESCAN 官网 www.tescan.com

TESCAN 中国官网 www.tescanchina.com



TESCAN 显微平台



TESCAN 中国官方微信