

锂离子电池电极材料通过真空转移系统实现离子研磨截面加工-SEM-SPM同一视野观察

仪器：日立高真空可控环境型扫描探针显微镜 AFM5300E
日立平面截面一体式离子研磨仪 IM4000 Plus
日立超高分辨率场发射扫描电子显微镜 SU8200

背景及目的

锂离子电池电极材料在大气中一旦暴露，就会受到空气中的水和氧气的影响，和样品表面的物质发生化学反应，导致无法对电极材料进行观察分析。日立高新仪器公司针对这种样品开发出可用于观察面前处理，SEM观察，SPM观察的真空转移系统（图1）。

本应用展示一个锂电池正极材料通过离子研磨仪观察面前加工，再转移到场发射扫描电子显微镜中观察，最后转移到高真空扫描探针显微镜中用扩散电阻显微镜（SSRM）进行同一视野观察的应用实例。

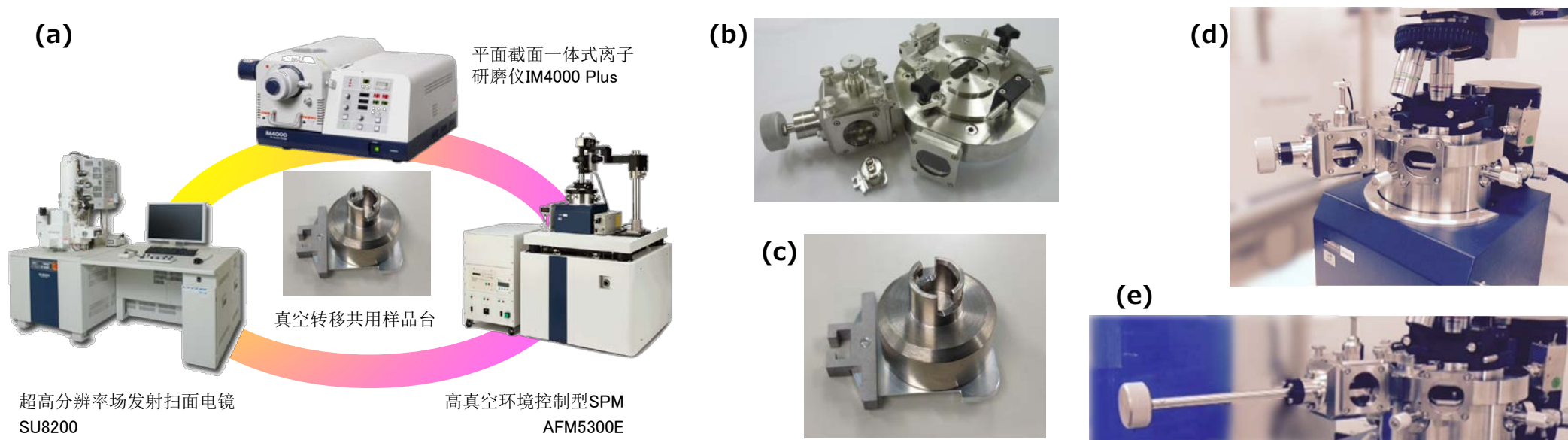
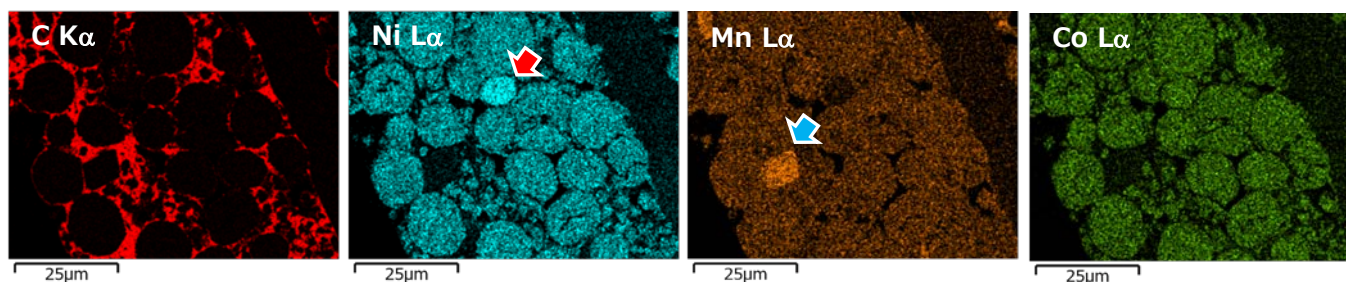


图1 通过真空转移系统实现离子研磨加工-SEM-SPM同一视野观察

结果分析

- SSRM的测试值反映了观察区域的材质和内部结构的电阻值。
- 活性物质丰富的100 M Ω 左右的区域，主要是富Mn处，阻抗为1 G Ω ，富Ni区为10 M Ω 。电阻有很大的不同，在电镜照片中也有很强的成分对比度。
- C元素为主的导电助剂虽然电阻（100 k Ω ）比较低，但在电镜照片中，和导电助剂差不多的亮度处，10 G Ω 的高阻抗区也是存在的。
- 这种深入的分析结果，只有通过使用真空转移系统，并在同一视野中（SEM-SSRM）才能实现。

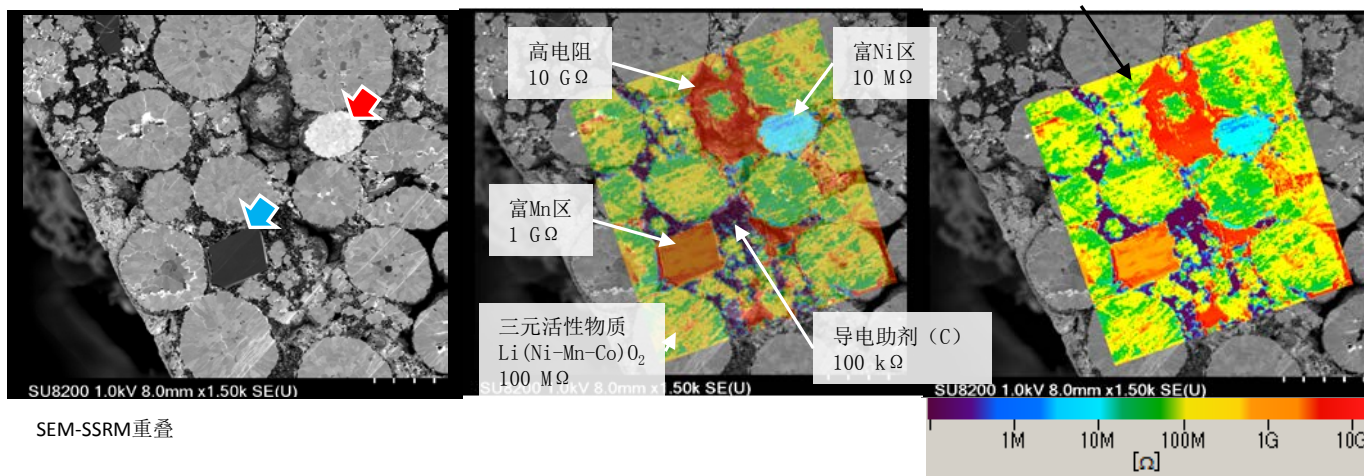
EDX分析 （能量分散型X射线分析仪器 X-Max150使用）



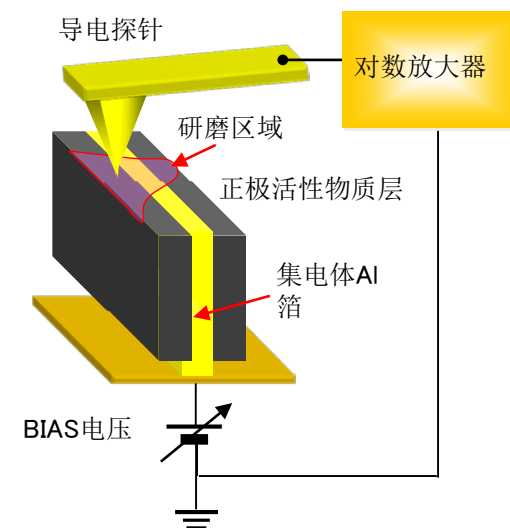
SEM像

SEM像和SSRM像的重叠

SSRM像（电阻分布）



SEM-SSRM重叠



SSRM（扩展电阻显微镜）