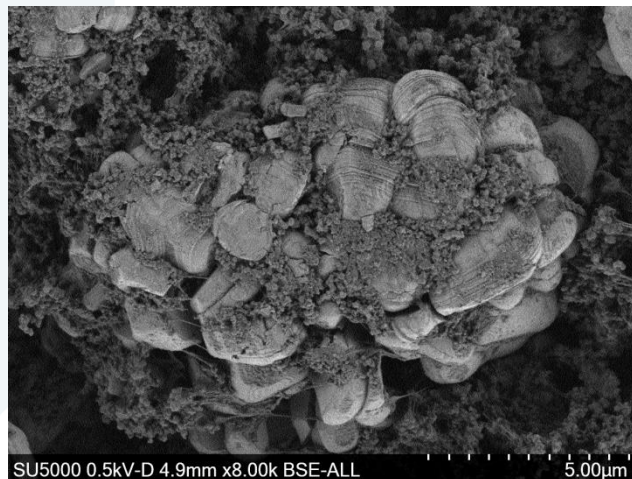


## SU5000 最新应用：锂电池材料极低电压条件下的 BSE 观察

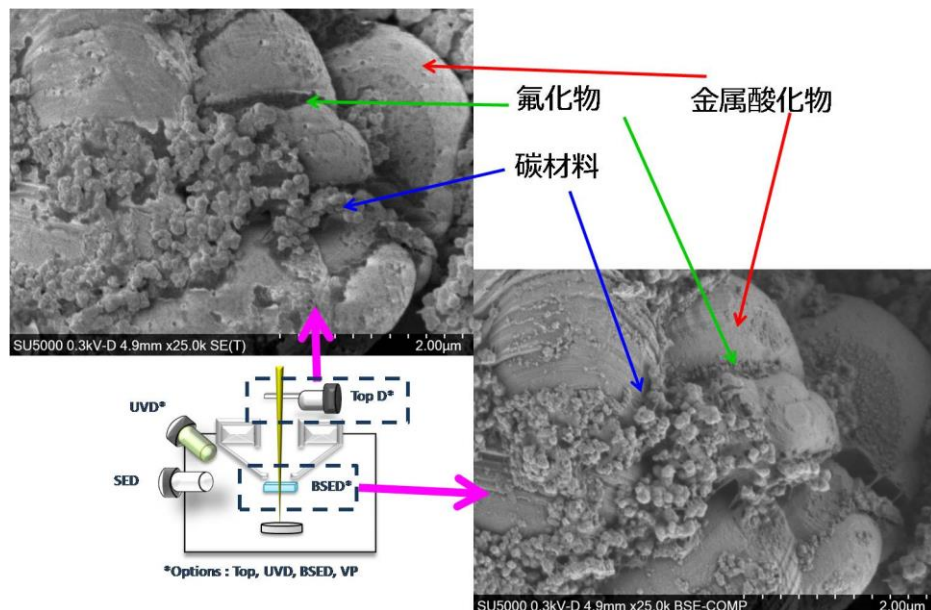
纵观新能源市场的变化，锂电池的发展进度可谓日新月异。从最常见的手机、笔记本电脑、平板电脑、相机等小型数码家电到大型汽车都不乏这种新材料能源的身影。如今市场上的锂电池主要有三种：矩形锂电池、圆柱形锂电池及软包装锂电池。从类型来分，主要为钴酸锂，磷酸铁锂，三元电池居多。

目前，锂电池粉末的纯化又非常困难，电池中的金属杂质和异物一直是困扰锂电池安全与寿命最大隐患之一。锂电池由正极，负极及隔膜三大部分组成，其中异物的存在类型、位置、形状大小将直接导致锂电池在充放电过程中发生自放电、短路、发热甚至爆炸等安全问题。

背散射电子（BSE）是SEM中重要成像信号，电子发射于较为深层，其主要贡献于成分差别造成的衬度，可以直接观察到样品的成分差异。在扫描电镜发展历史中，长期都是不断提升二次电子探头的能力，使得二次电子分辨率不断提升，不断稳定，由于传统的背散射探头需要比较高的加速电压才能成像，导致背散射探头的功能始终被作为辅助功能，甚至做为选配探头，一直难以体现其实际能力。而日立最新场发射扫描电镜SU5000可以在低电压条件下进行观察（500V甚至更低，如图一），将极大拓展背散射电子信号的应用领域。



图一：锂电池正极材料极低电压条件下（500V）的背散射电子信号图像



图二：极低电压条件下（300V）正极材料的观察

当电压降至更低的 300 V 时，用背散射电子探头观察锂电池正极材料中的成分差异会更加明显。与此同时，在 300V 条件下使用 TOP 探头二次电子观察样品的形貌衬度也会更加突出（但在图像中，金属氧化物相比碳材料更暗，是由于二次电子的出射率较差）。由此我们可以看出，在极低电压条件下使用 BSE 观察较难样品是非常有效的，并且 SU5000 还可以配合 Top 探头使用 SE 对样品进行观察确认，这在实际应用中将会非常实用。