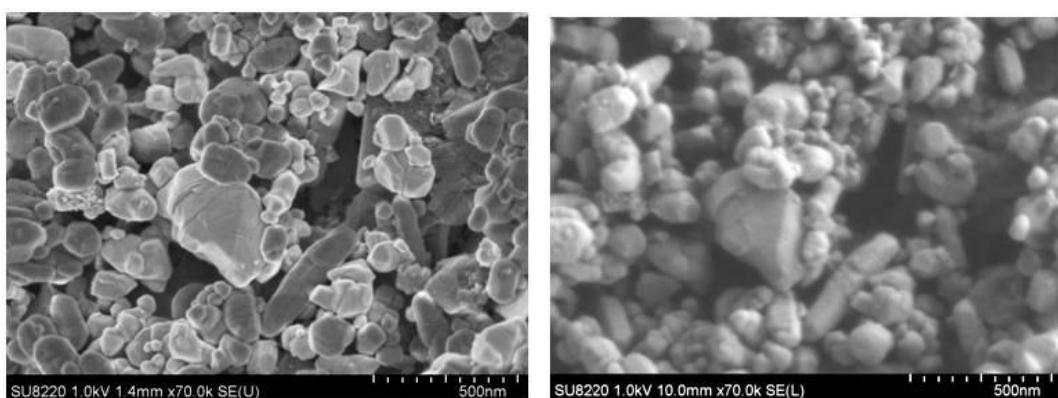


## BaTiO<sub>3</sub>多层陶瓷电容原材料的 FE-SEM 观察

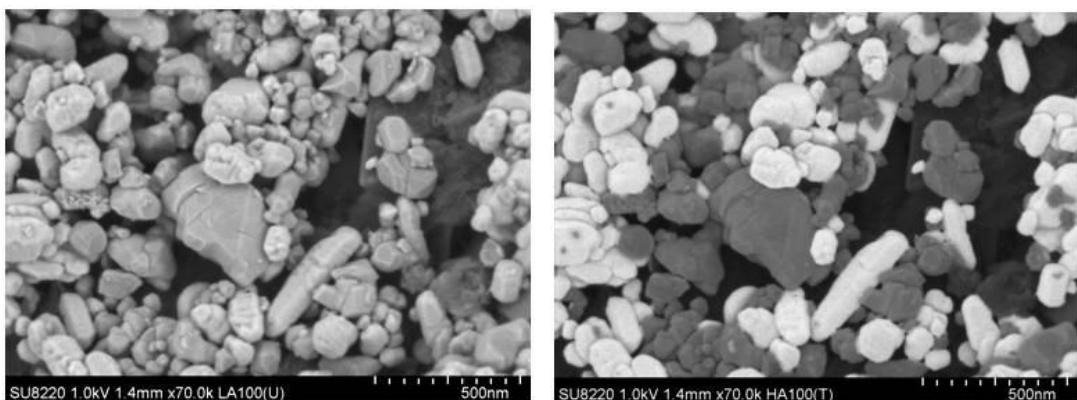
随着科技的不断进步，电子信息产品向轻、薄、短、小等方向发展，电子设备系统越来越复杂。多层陶瓷电容器因其体积小、比容大、工作温度高、频率特性好和可靠性高等优点，在各种电子设备中得到广泛应用，成为表面组装技术不可缺少的元件之一。由于多层陶瓷电容的生产工艺复杂，各项参数难于精确控制，不可避免地出现各种缺陷，这些缺陷是影响电容器可靠性的主要因素之一，对实现电子设备和电子系统高可靠性具有非常十分重要的作用，因此对多层陶瓷电容及其原料的观察分析是非常重要的。在此，我们以 BaTiO<sub>3</sub>多层沉积结构陶瓷电容为例，使用冷场发射扫描电镜 SU8220 对原材料 BaCO<sub>3</sub> 和 TiO<sub>2</sub> 的颗粒混合物进行了观察，讨论了冷场发射扫描电镜在电子元器件及原材料等领域的应用。日立冷场发射扫描电镜 SU8220 具有优异的超低加速电压下的成像能力，非常适合用于样品极表面信息的分析。因此，本文采用日立冷场发射扫描电镜 SU8220 对 BaTiO<sub>3</sub>多层沉积结构陶瓷电容的原材料 BaCO<sub>3</sub> 和 TiO<sub>2</sub> 的颗粒混合物进行观察。

首先，分别使用不同的信号模式对 BaTiO<sub>3</sub>多层沉积结构陶瓷电容的原材料 BaCO<sub>3</sub> 和 TiO<sub>2</sub>的颗粒混合物进行观察。图一是使用二次电子信号对 BaCO<sub>3</sub> 和 TiO<sub>2</sub>颗粒混合物进行观察的结果：使用上探头即 SE (Upper)时（如图一左），图像中可观察到 BaCO<sub>3</sub> 和 TiO<sub>2</sub>的电位对比度；使用下探头即 SE(Lower)时（如图一右），图像中可观察到凸凹感较为强烈的各个颗粒的表面信息。



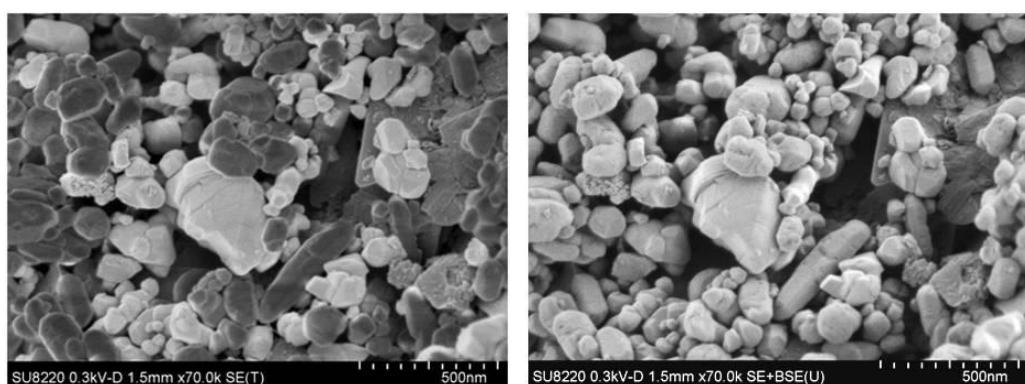
图一：使用二次电子信号对 BaCO<sub>3</sub> 和 TiO<sub>2</sub>颗粒混合物的 FE-SEM 观察图像

日立SU8200系统冷场发射扫描电镜配备有全新设计的顶端过滤器，可增强电子检测特性，通过选择性地过滤非弹性散射电子和直接检测特定能量的背散射电子，可实现良好的对比度。图二是背散射电子信号对BaCO<sub>3</sub>和TiO<sub>2</sub>颗粒混合物进行观察的结果：使用上探头、低角度背散射电子信号LABSE即LA100(U)时(如图二左)，有成分和表面凸凹的混合信息；使用顶探头、高角度背散射电子信号HABSE即HA100(T)时(如图二右)HABSE图像中，可观察到成分对比度非常鲜明的效果。



图二：使用背散射电子信号对BaCO<sub>3</sub>和TiO<sub>2</sub>颗粒混合物的FE-SEM观察图像

同时，日立 SU8200 系列冷场发射扫描电镜采用日立 Super E×B 专利技术，可以在最低 0.01kV 下成像，实现样品极表面信息的观察。图三是使用超低着陆电压 0.3kV 对 BaCO<sub>3</sub> 和 TiO<sub>2</sub> 颗粒混合物的观察结果：通过信号选择，可以得到更好的成分对比信息（如图三左）或者凹凸信息丰富的图像（如图三右）。

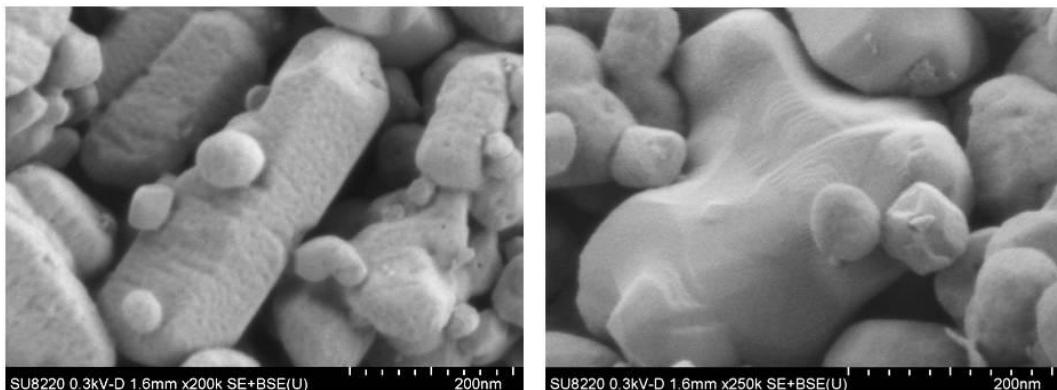


图三：使用超低着陆电压对 BaCO<sub>3</sub> 和 TiO<sub>2</sub> 颗粒混合物的 FE-SEM 观察图像

天美（中国）科学仪器有限公司  
TECHCOMP (CHINA) LTD.

中国北京朝阳区天畅园 7 号楼 1、3 层  
TEL:010-64010651  
FAX:010-64060202

使用超低着陆电压 0.3kV 分别对 BaCO<sub>3</sub> 和 TiO<sub>2</sub> 颗粒进行高倍观察，两种颗粒的表面平整度也有明显的区别：BaCO<sub>3</sub> 颗粒表面粗糙（如图四左）；而 TiO<sub>2</sub> 颗粒表面较平滑（如图四右）。



图四：使用超低着陆电压分别对 BaCO<sub>3</sub> 和 TiO<sub>2</sub> 颗粒的 FE-SEM 观察图像

总之，日立 SU8200 系列新型冷场发射扫描电镜具有丰富的检测功能，可满足多种的观察需求，并且具备全新设计的顶端过滤器，可增强电子检测特性。通过选择性地过滤非弹性散射电子和直接检测特定能量的背散射电子，可实现良好的对比度。这种选择性的过滤，在提高低加速电压下成分对比度方面尤为强大，采用专利 Super E×B 技术，可以在最低 10V 下成像，实现样品极表面信息的观察。