



FIB-SEM 双束电镜应用之 TOF-SIMS 锂元素分析

大型的飞行时间二次离子质谱仪 (TOF-SIMS) 是非常昂贵的元素及同位素分析设备，现在 TESCOAN 已经将小型化的 TOF-SIMS 集成于所有的 FIB-SEM 上了。

飞行时间二次离子质谱仪就是利用离子束轰击样品的表面，激发产生的二次离子加速进入质谱仪。由于不同离子的荷质比不同，在相同的加速电场下，不同荷质比的离子到达探测器的飞行时间就不同，因此利用飞行时间的差别就将不同荷质比的离子区分开来。

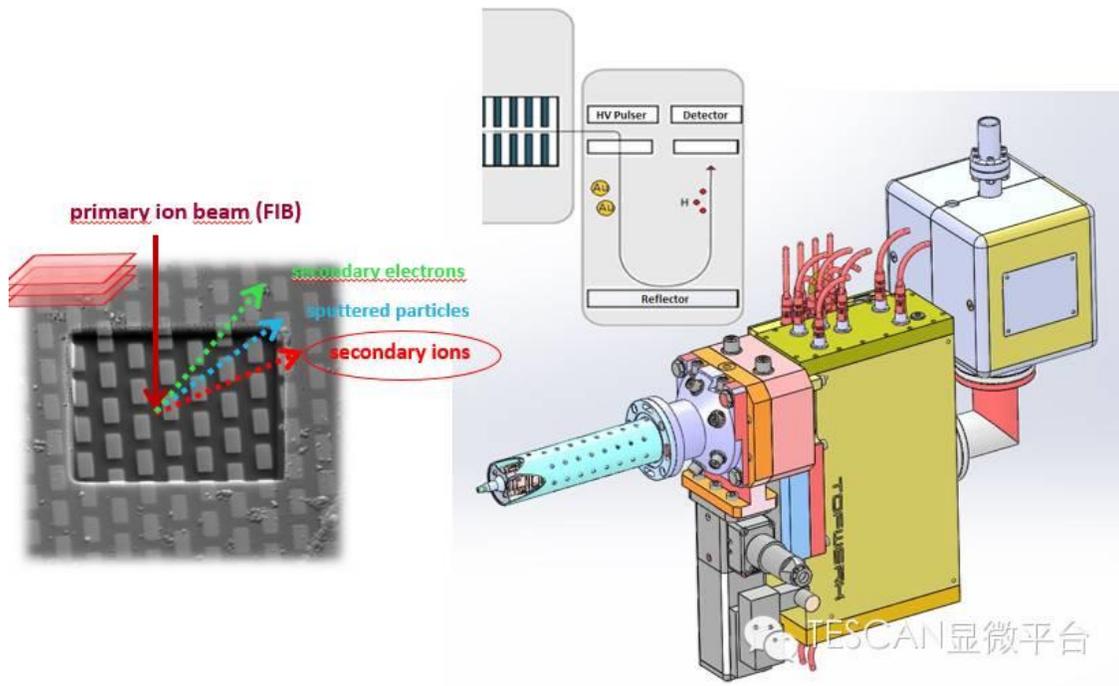


图 1 TOF-SIMS 及原理示意图



FIB-SEM 上的 TOF-SIMS 可以提供如下的功能：

1. 轻元素分析：元素分析范围从 H 开始；
2. 痕量元素分析：由于 TOF-SIMS 具有极高的灵敏度，几个 ppm 的轻元素都可以进行表征；
3. 优秀的空间分辨率：由于离子束与样品的作用区域更小，空间分辨率可达 10nm；
4. 深度剖析：由于离子束可以逐层剥离样品，从而可以实现深度上对元素分布的表征。

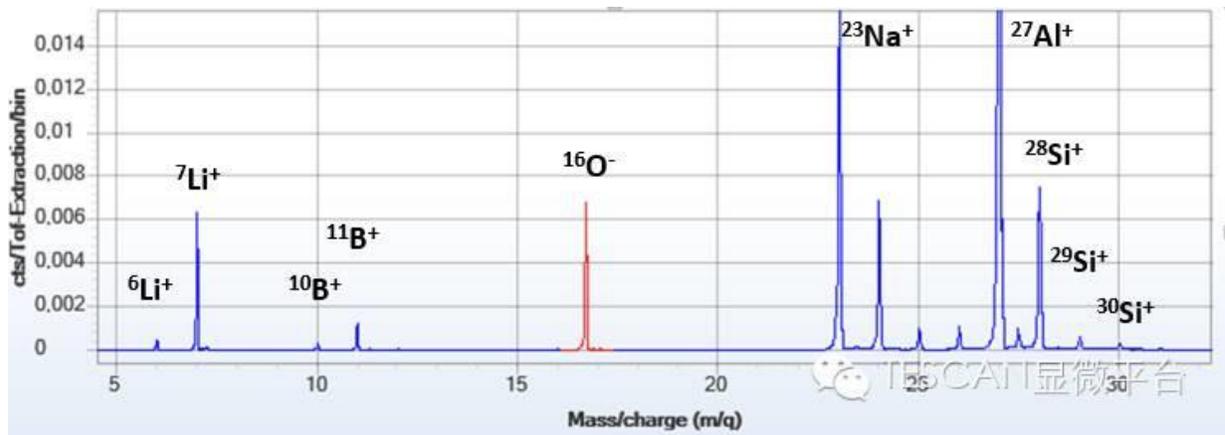


图 2 TOF-SIMS 不同离子的谱峰，可以分享痕量的 Li，B 等轻元素



Lithium distribution maps and depth profile

FIB SE Images

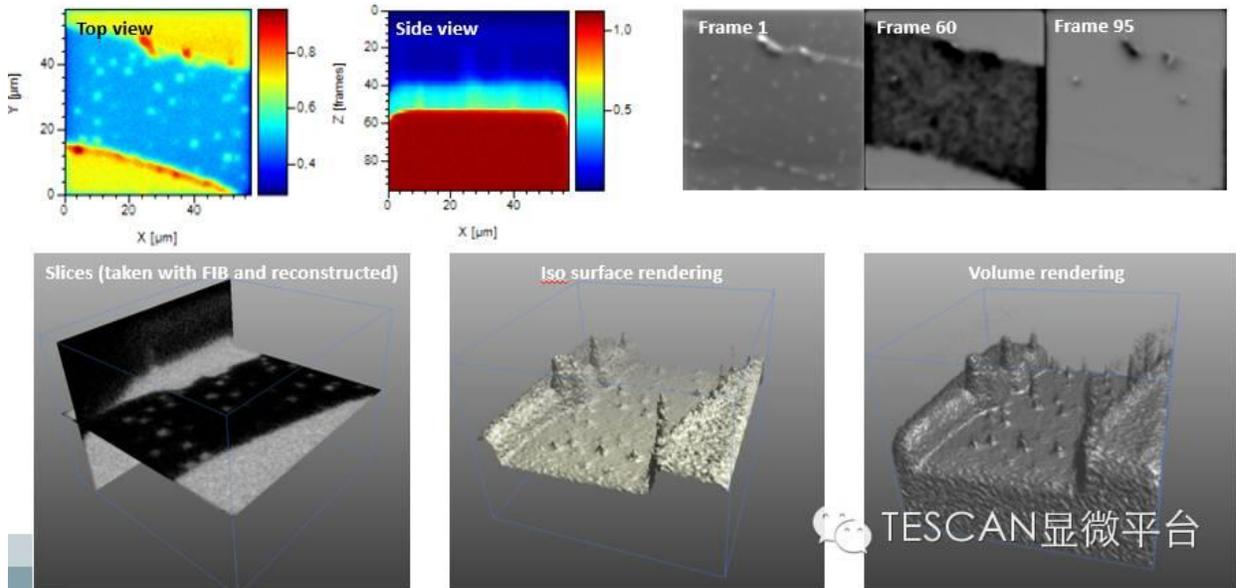


图 3 LiNbO₃ 锂样品中锂离子的三维分布

TESCAN 所有 FIB-SEM，包括 Ga 离子双束和 Xe 等离子双束，都可以集成 TOF-SIMS。不同于能谱和波谱，该元素分析技术能够分析从 H 开始的痕量元素，并且具有较高的空间分辨率。