

## IXRF 能谱功能——形态学与颗粒分析

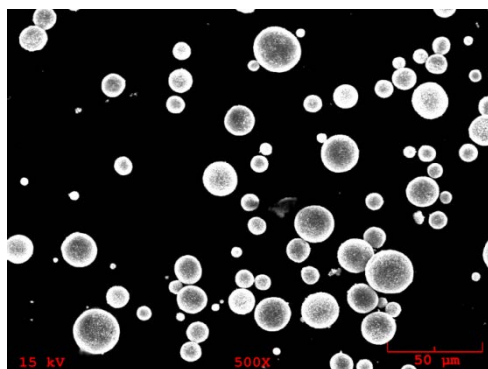
IXRF 能谱软件配有形态学与颗粒分析功能，以下是对这两个功能的详细介绍

### 形态学分析：

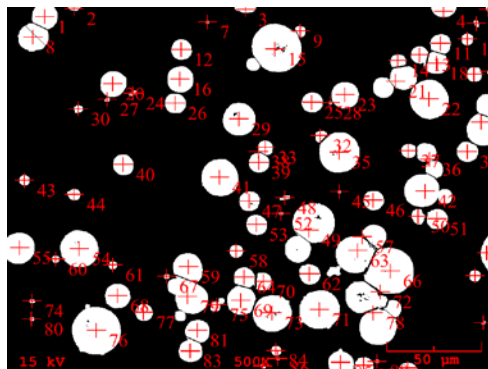
形态学分析是一种图像分析方法，Iridium Ultra 中的形态学是简单的颗粒图像分析，通过计算机对颗粒进行自动的标识和特征值测量，传统的手动测量存在较大的人为误差。

测量的步骤如下：

一． 从电镜获取图片，调整图片至较好的对比度，如下图：



二． 对图像进行二值化处理，将要分析的颗粒变为纯白，其余背景变为纯黑，计算机对颗粒进行标记和测量。

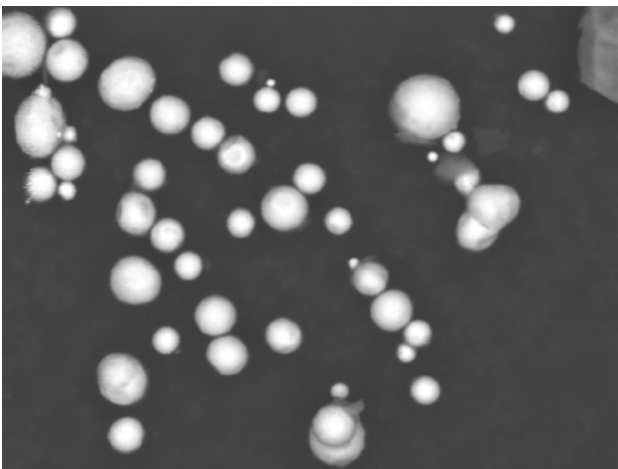


Point 颗粒号	Area 面积	Perimeter 周长	Feret Min Diameter 最小直径	Feret Max Diameter 最大直径	Feret Mean Diameter 平均直径	Feret Elongation 最长直径/最短直径
1	124.34	43.54	11.4	14.1	13.2	1.23
2	8.60	15.40	1.7	6.5	4.7	3.71
3	24.50	25.96	2.7	11.2	7.9	4.09
4	51.90	32.67	5.0	13.2	10.0	2.65
5	6.74	10.92	2.7	4.1	3.3	1.51
6	7.55	11.56	2.6	4.1	3.4	1.61
7	2.23	5.97	1.5	2.0	1.8	1.35
8	177.55	69.84	14.3	16.6	15.5	1.15
9	23.14	19.18	5.1	6.2	5.8	1.23
10	30.25	20.82	6.0	6.6	6.3	1.10

除了颗粒，多孔材料也可以用形态学进行孔径、面积、周长等统计

**颗粒分析：**先图像处理，二值化，对颗粒进行形态测量、然后对颗粒 EDS 分析、按成分不同进行颗粒分类；

一， 获取图像



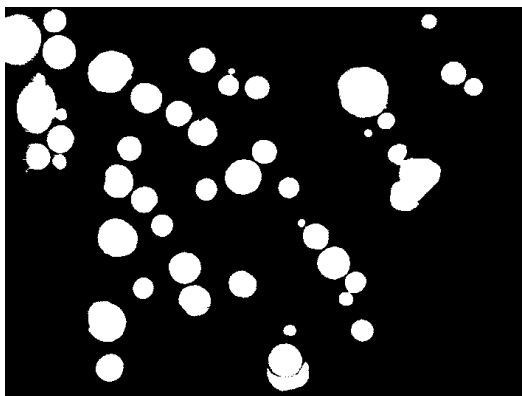
天美（中国）科学仪器有限公司  
TECHCOMP (CHINA) LTD.

中国北京朝阳区天畅园 7 号楼 1、3 层  
TEL:010-64010651  
FAX:010-64060202  
E-MAIL:techcomp@techcomp.cn

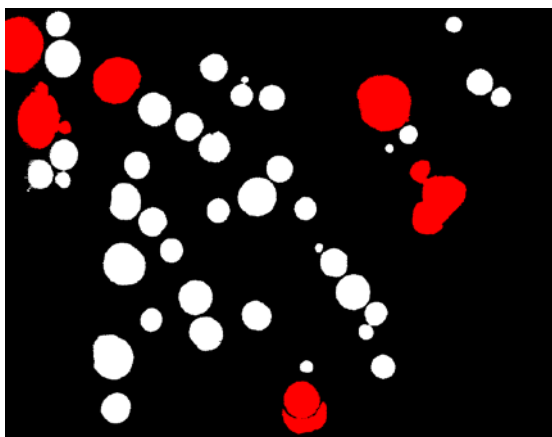
## Application

---

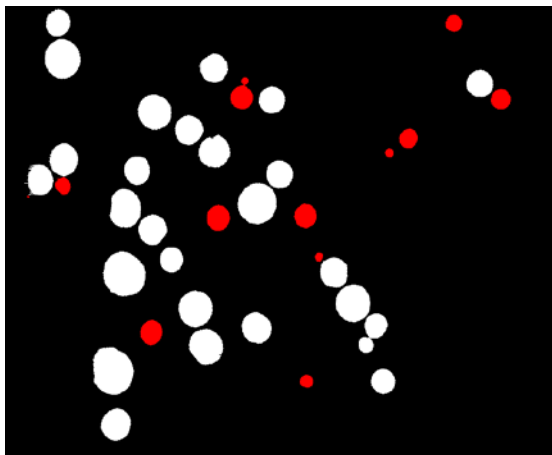
### 二， 二值化处理



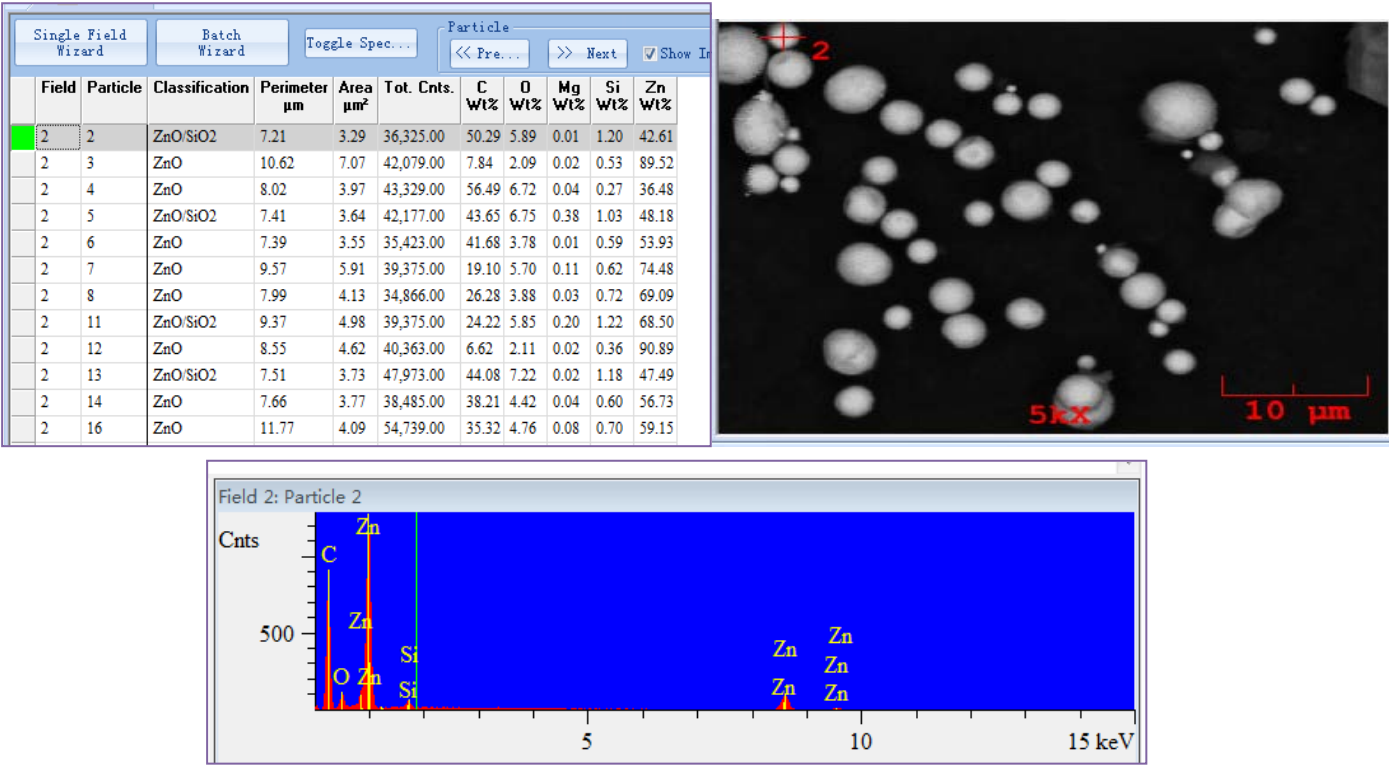
### 三， 选择要分析的颗粒



### 四， 进一步筛选



五，形态测量 ( 面积，周长 等), EDS 分析



六，按颗粒成分分类

按成分分类

ZnO/SiO2    7

ZnO 19

颗粒共计     26

ZnO/SiO2 颗粒总结

颗粒数    7

总面积    32.35  $\mu\text{m}^2$

特征值	最小值	最大值	范围	平均值	标准偏差
周长( $\mu\text{m}$ )	7.21	9.96	2.75	8.50	1.17
面积( $\mu\text{m}^2$ )	3.29	6.23	2.93	4.62	1.21