

Zeiss FESEM Introduction

蔡司场发射电镜介绍



陈双文
应用工程师
蔡司中国 显微镜部

Agenda



- 1 蔡司扫描电镜简介**
- 2 Gemini镜筒的技术特点**
- 3 蔡司扫描电镜的探头成像优势**
- 4 蔡司扫描电镜操作简便**
- 5 蔡司扫描电镜良好的扩展性能**
- 6 高效专业强大的售后服务团队 Fast and timely service response**

卡尔蔡司：始于1846年 一百多年的创新史



使用Carl Zeiss镜头拍摄的人类首次登月所留脚印的照片

- 由卡尔蔡司先生始创于1846年，至今超过170年的历史
- 在全球有6大业务集团，在40多个国家拥有约30座工厂、50多个销售与服务机构以及约25个研发机构
- 全球超过25000名员工，15/16财年收入近50亿欧元
- 迄今并未上市，由卡尔蔡司基金会全额控股
- 每年在新产品研发投资约占营业额10%，研发人员占员工总数10%
- 每年有超过300项发明专利产生，在R&D领域获奖无数

ZEISS Global Portfolio

Zeiss集团主营业务范围



Carl Zeiss 集团

医学与研究解决方案

工业解决方案

生活用品

医学系统



(Carl Zeiss Meditec GmbH)

眼科解决方案

(Carl Zeiss Surgical GmbH)

外科手术产品

显微镜



(Carl Zeiss Microimaging GmbH)

光学显微镜

电子显微镜

激光扫描显微镜

半导体技术



(Carl Zeiss SMT AG)

光刻成像解决方案

纳米技术解决方案

带电粒子束技术

工业测量



(Carl Zeiss IMT GmbH)

3-D 测量系统

光电系统



(Carl Zeiss Optronics GmbH)

光电子

防卫设备



(Carl Zeiss Sports Optics GmbH)

双筒望远镜

单筒望远镜

瞄准具



(Carl Zeiss AG)

照相机与电影机镜头

(Carl Zeiss Jena GmbH)

显示技术

天象仪

Vision



(Carl Zeiss Vision International GmbH)

50:50 Joint Venture with EQT

镜片

Zeiss SEM also provides **2D & 3D** Microscope solutions



SEM

**EVO®, SIGMA,
MERLIN®
GeminiSEM**



FIB-SEM

Cross Beam®



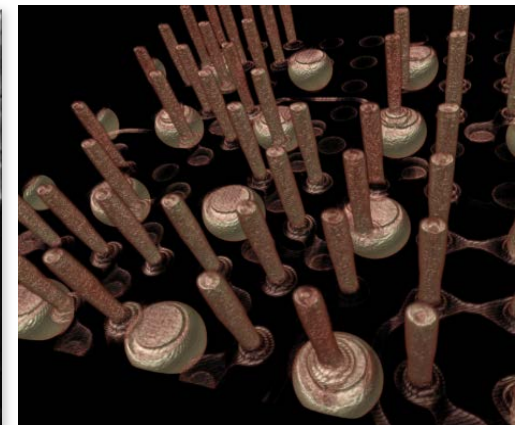
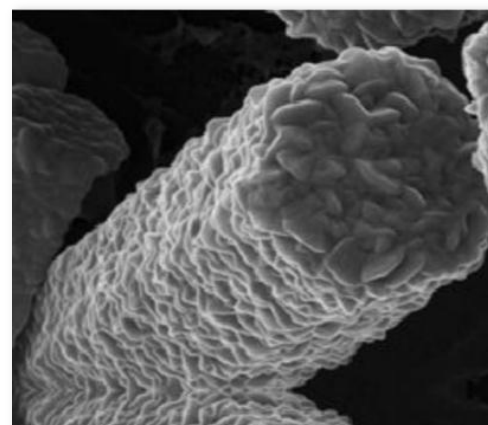
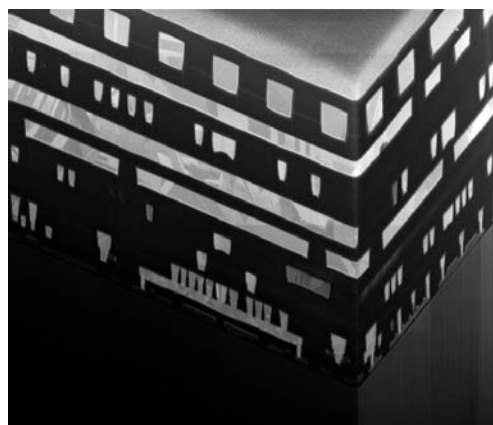
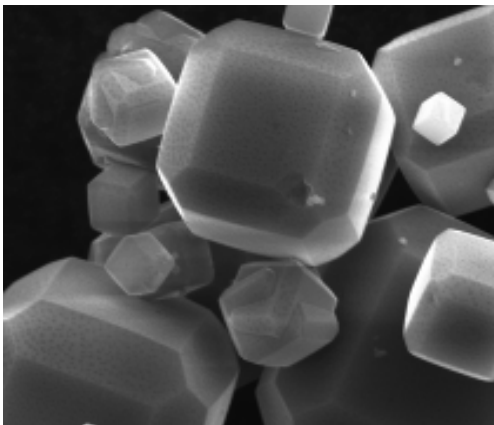
HIM

**ORION
NanoFab**



X-Ray

**Xradia versa
Xradia Ultra**



ZEISS FESEM Portfolio

蔡司场发射扫描电镜系列产品



ZEISS **New** FE-SEMs



Sigma 300

1.2nm @15kV
2.2 nm @ 1 kV



Sigma 500

0.8 nm @15kV
1.6 nm @ 1 kV



GeminiSEM 300

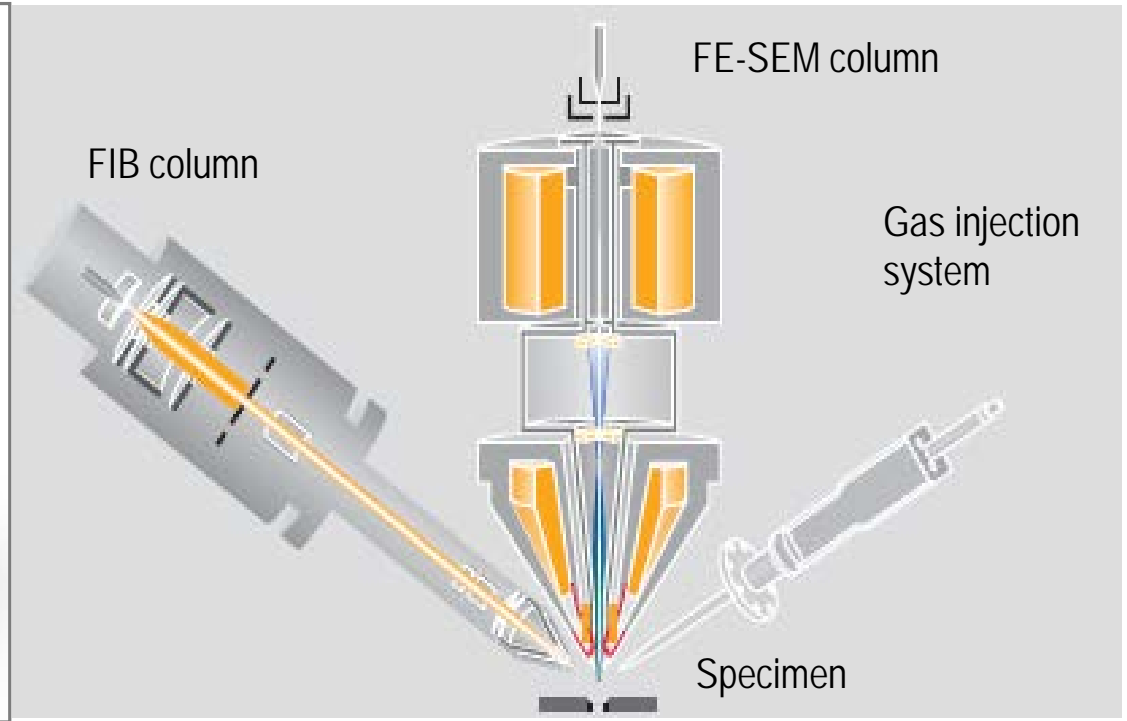
0.8 nm @15kV
1.4 nm @ 1 kV



GeminiSEM 500

0.6 nm @15kV
1.1 nm @ 1 kV

FIB—聚焦离子束（双束系统）



双束系统：Crossbeam 340 & 540

综合了扫描电镜和聚焦离子束技术

离子束用于微纳米加工（刻蚀、沉积）及三维重构

电子束用于实时成像观察

蔡司FIB具有业内最佳的FIB分辨率，且可实现离子束切割与电子束观察同步进行

氦离子显微镜



蔡司独家的氦离子显微镜：

- 突破传统的光源，以氦离子等作为点光源
- 超高分辨率 --0.5nm
- 超精细微纳米加工 --10nm
- 可扩展到其他气体离子源，满足现在及未来需求

广泛的客户基础



Agenda



- 1 蔡司公司简介
- 2 扫描电镜基础知识
- 3 扫描电镜操作技巧
- 4 操作注意事项

带电粒子束显微镜

电子显微镜 Electron Microscope

扫描电子显微镜
Scanning Electron
Microscope (SEM)

热发射式
(W/LaB₆)

场发射式
(热场/冷场)

透射电子显微镜
Transmission
Electron
Microscope (TEM)

热发射
式
(W/LaB₆)

场发射式
(热场/冷
场)

离子显微镜 Ion Microscope

双束显微镜
Focused Ion Beam
(FIB)-SEM

镓离子束 + 电子
束

多束显微
镜
Multibeam Ion
Microscope

镓离子束 +
氦离子束 +
氖离子束

扫描电镜

扫描电子显微镜是一种利用 *高能聚焦电子束* 扫描样品表面从而获得样品信息的电子显微镜。

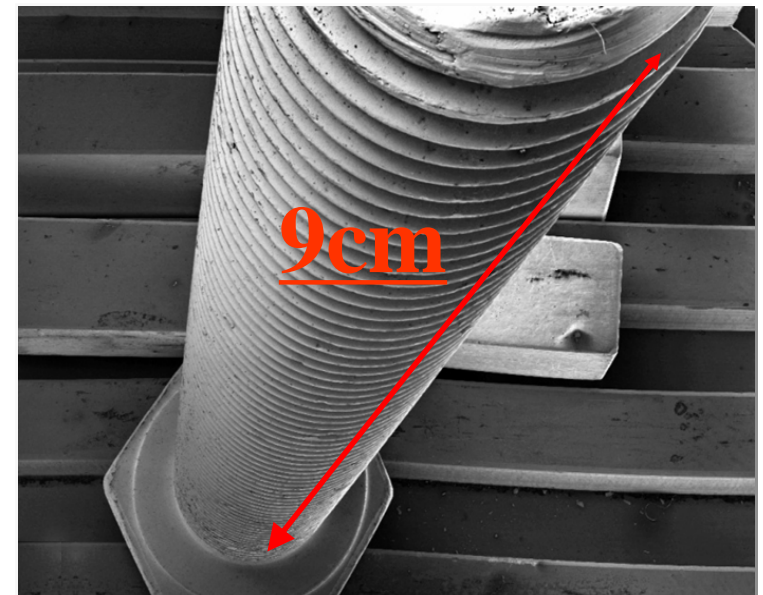
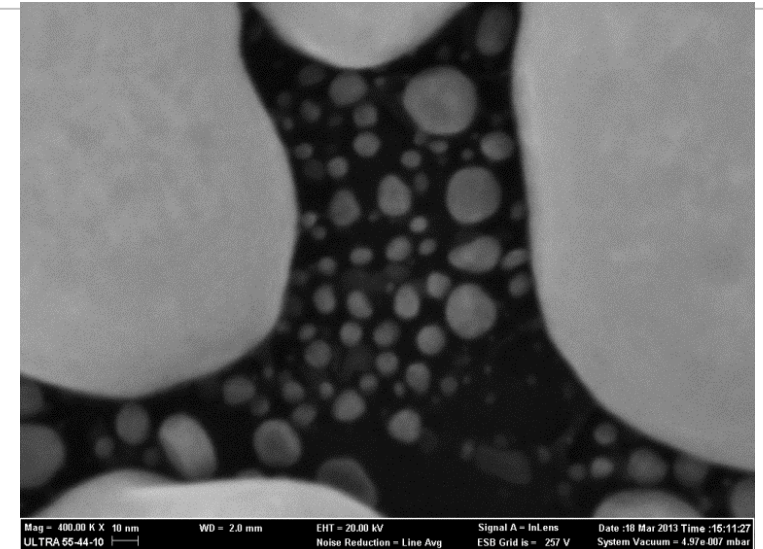
- 电子枪发射电子作为光源（直径 $50\mu\text{m}$ ）。
- 电压加速、磁透镜系统会聚，形成直径 1nm 的电子束。
- 电子束在偏转线圈的作用下，在样品表面作光栅状扫描，激发多种电子信号。
- 探测器收集信号电子，经过放大、转换，在显示系统上成像（扫描电子像）。

扫描电镜



扫描电镜的特点

- ✓ 高分辨率
- ✓ 有较高的放大倍数
- ✓ 景深长，视野大，成像富有立体感
- ✓ 试样制备简单
- ✓ 配备EDS\CL\EBSD\STEM\EBIC等装置，
可以同时进行显微组织形貌的观察及成分
和晶体微观结构的分析



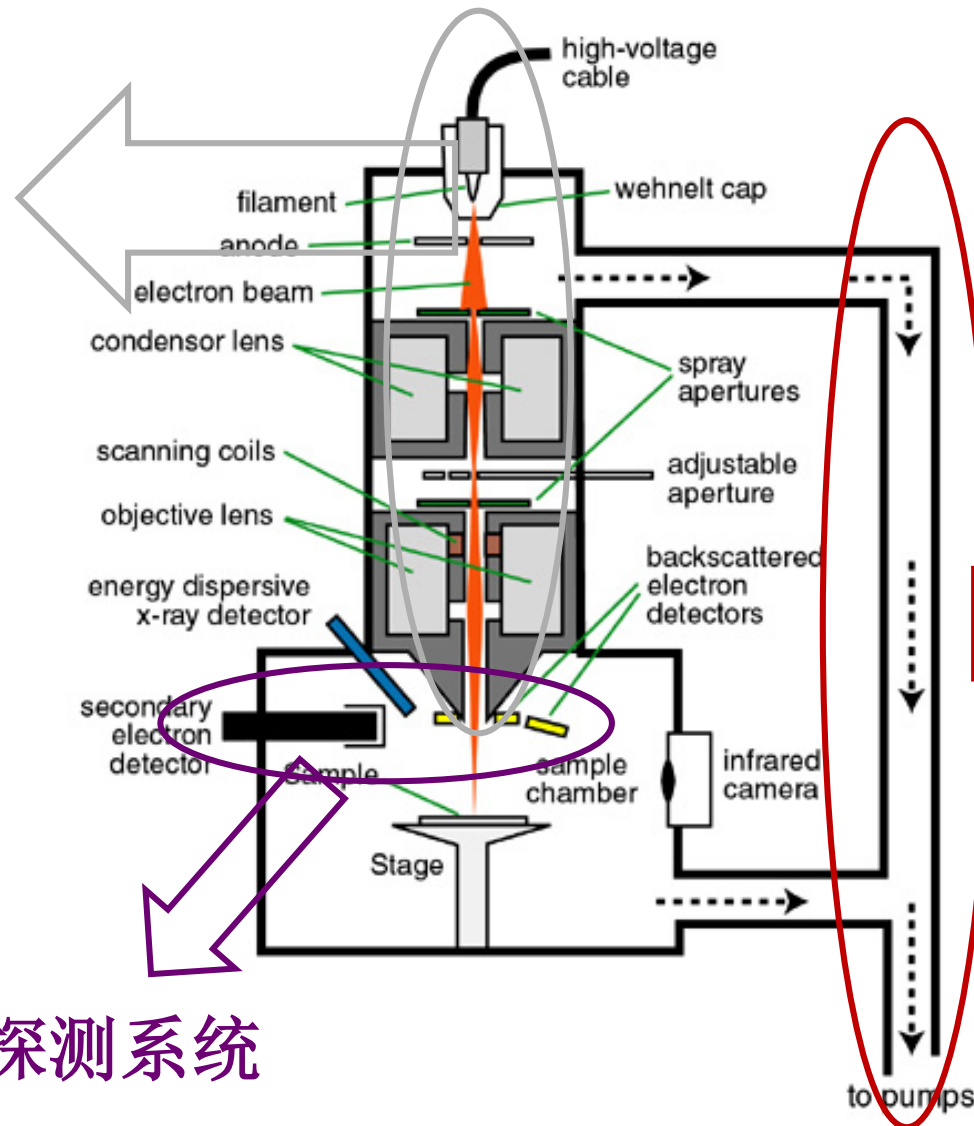
扫描电镜的主要组成部分

The Main Components of SEM



电子光学系统

- 电子枪
- 电磁透镜
- 扫描线圈
- 光阑



真空系统



计算机控制系统

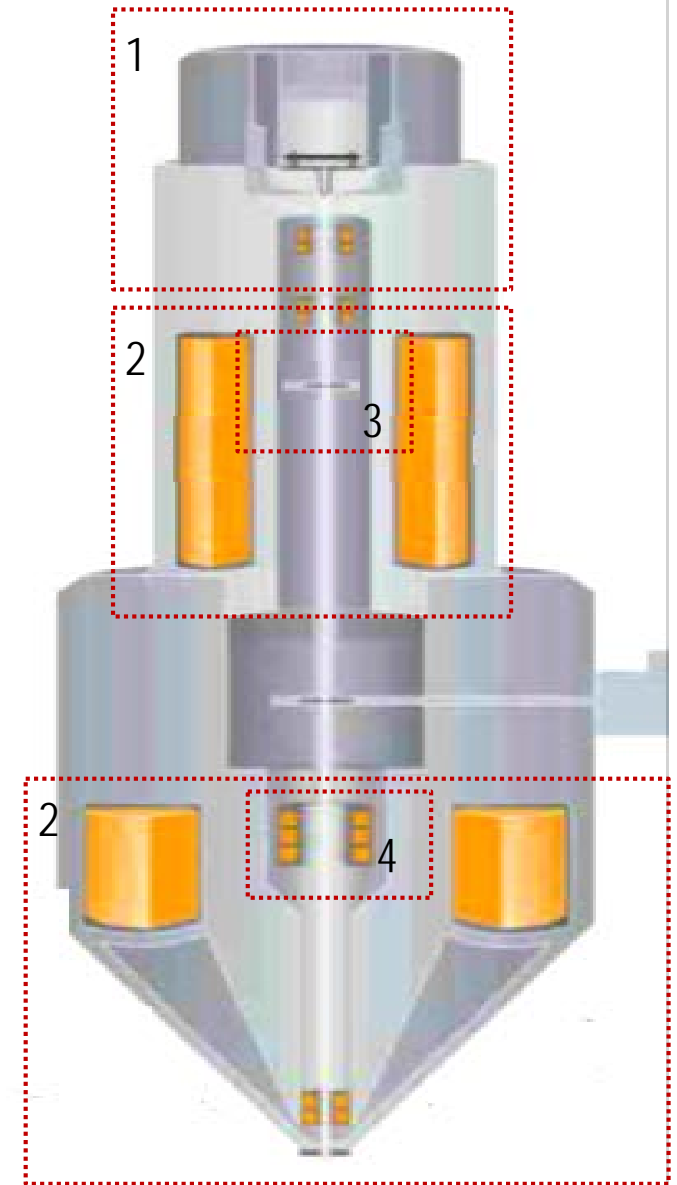
信号探测系统

扫描电子显微镜(SEM)的基本结构

—镜筒部分

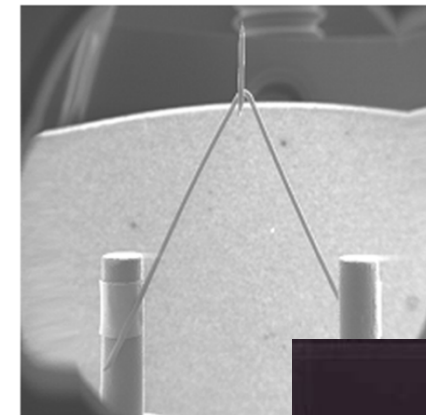
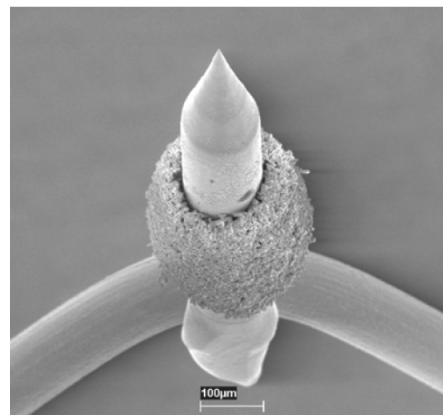
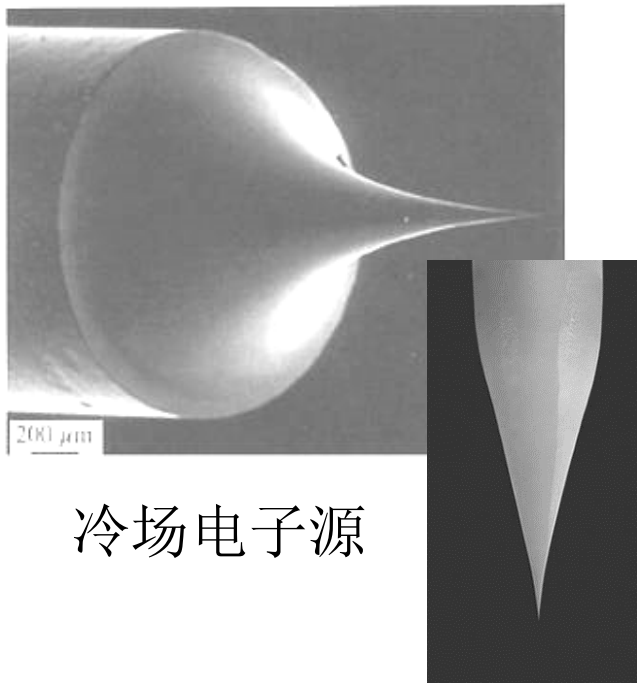


1. 电子枪 (Electron gun)
2. 电磁透镜 (Electro-magnetic lens)
3. 物镜光阑 (Objective lens aperture)
4. 扫描线圈 (Scanning coil)

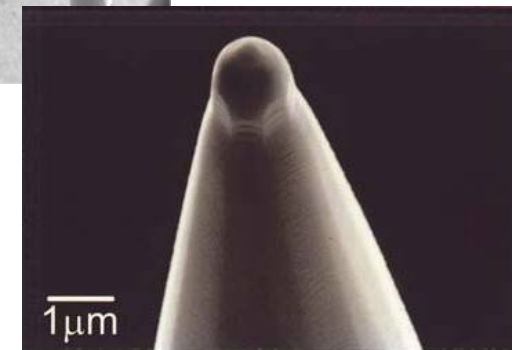


Field Emission Electron Gun (场发射式电子枪):

1. Cold Field Emission (CFE) - 冷场发射
2. Thermal Field Emission (TFE) – 热场发射（肖特基Schottky式）



热场电子源





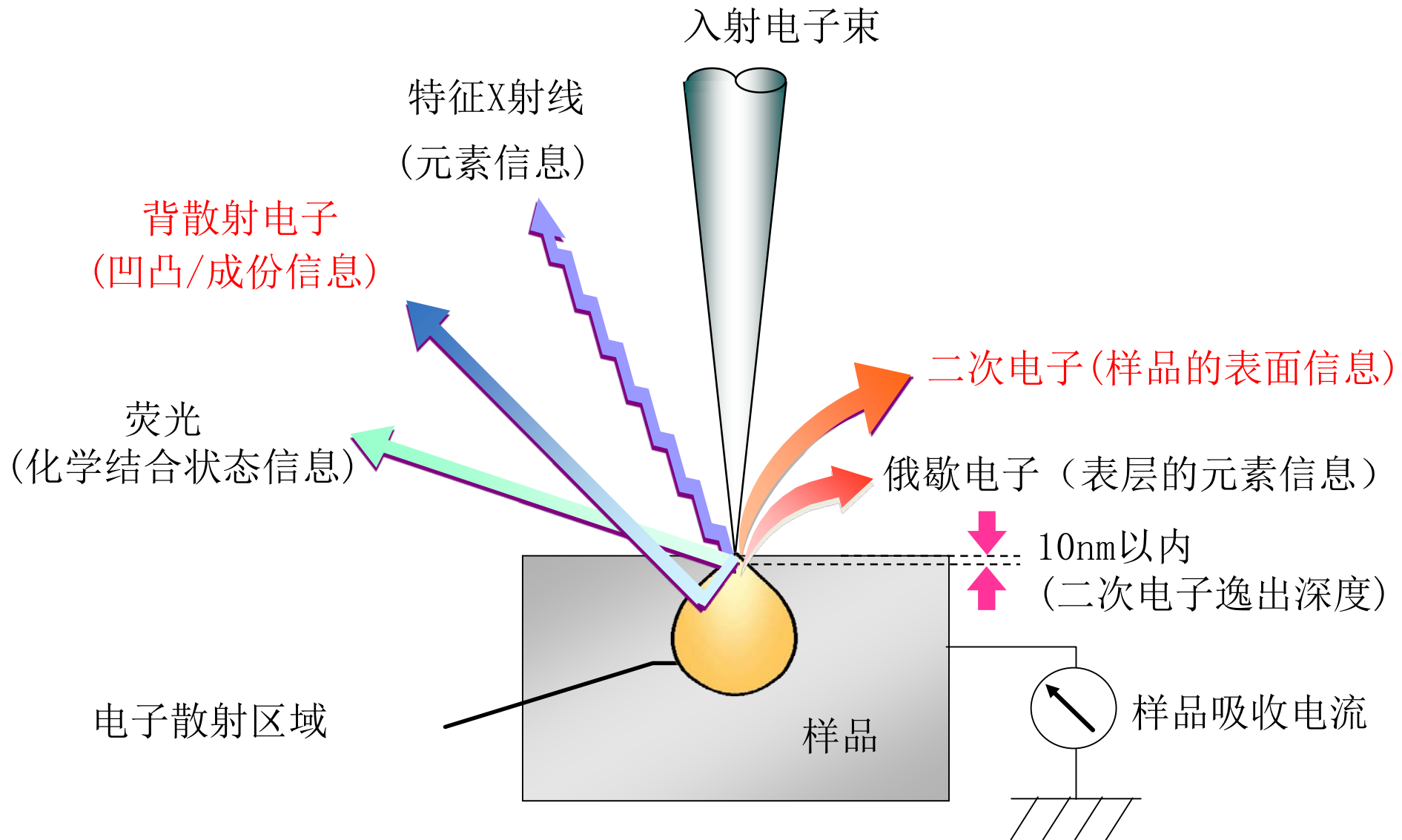
信号探测系统

Signal Detection System

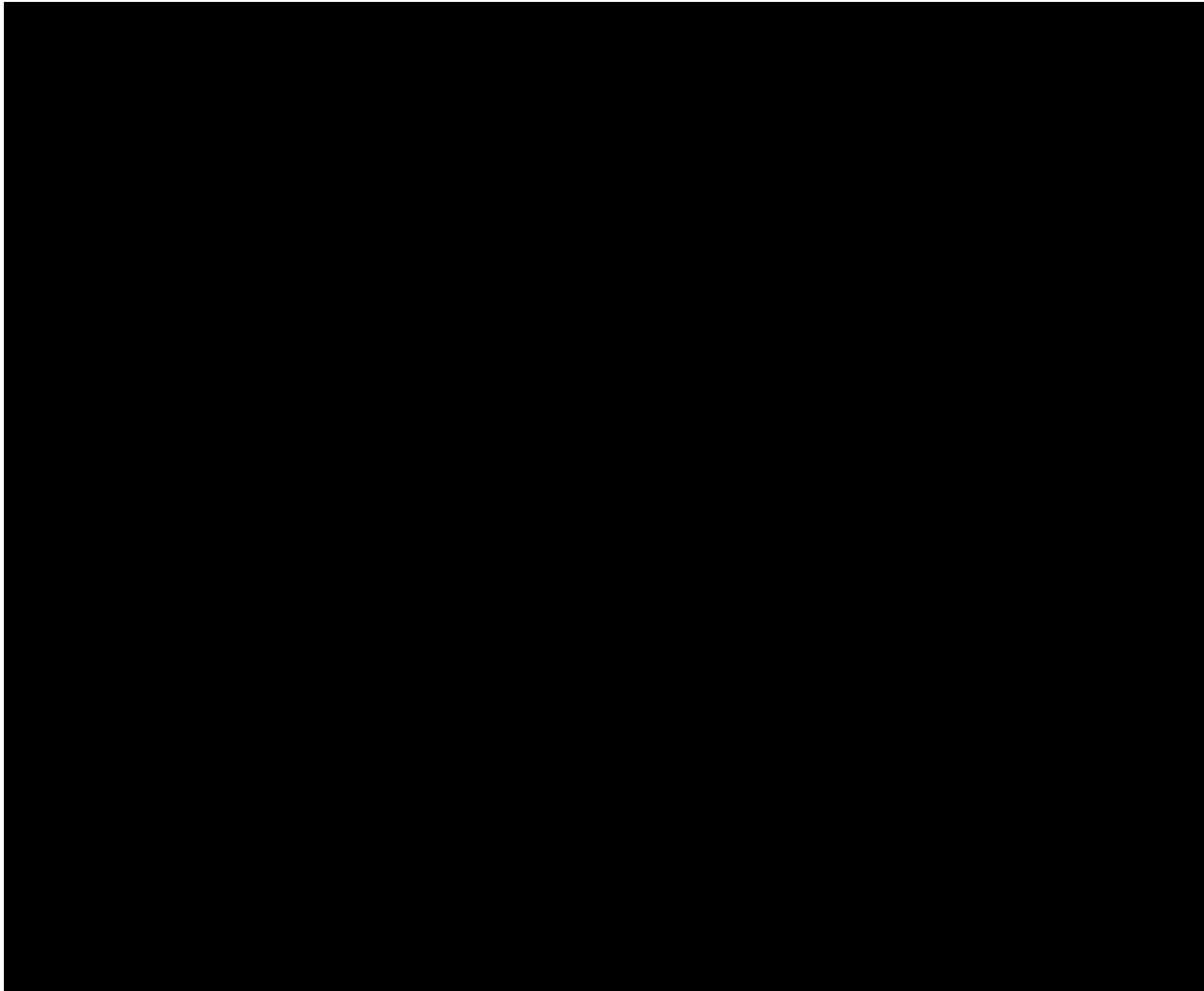


- ☐ 电子束与样品的相互作用
- ☐ 二次电子探测器
- ☐ 背散射电子探测器
- ☐ X射线能谱

入射电子束在样品中激发出的各种信号



入射电子束在样品中激发出的各种信号

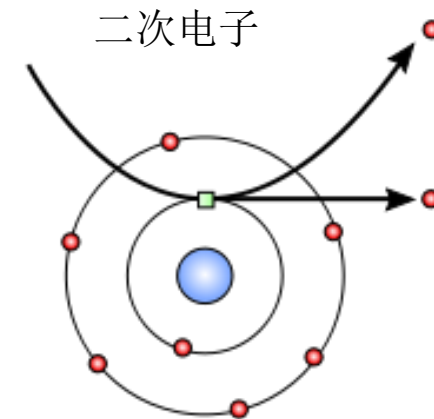


不同的信号电子携带不同的样品信息

SE (Secondary Electron):

入射电子大量电离样品原子核外电子，使其变成自由电子从样品出射，称为二次电子。

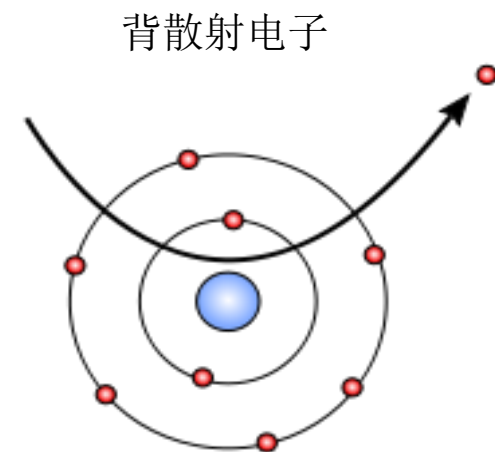
- 能量低于50eV;
- 出射深度10nm;
- 成像分辨率高，完全携带样品形貌信息



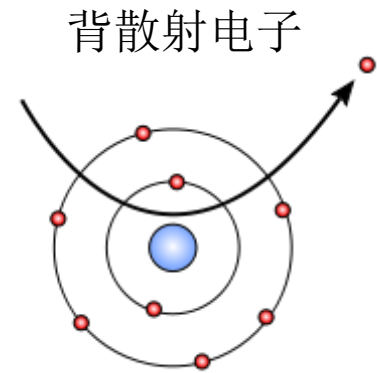
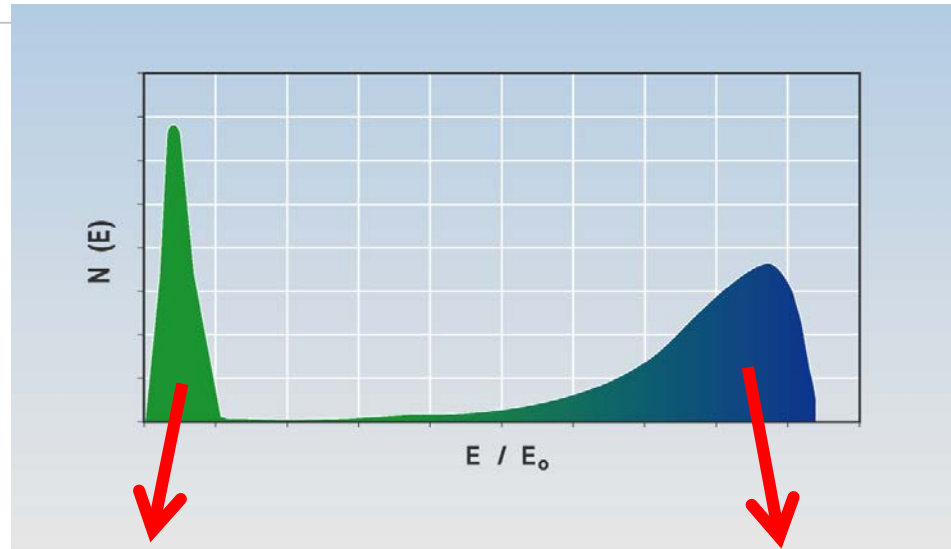
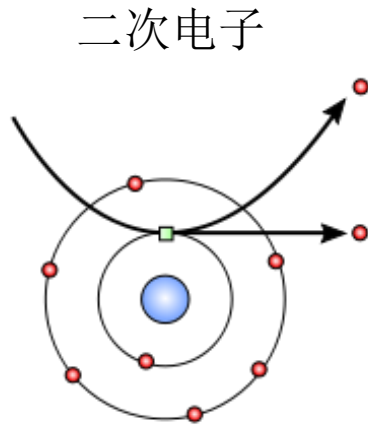
BSE (Backscattered Electron)

入射电子在样品中某个深度区域受到散射，反向射出样品表面，称为背散射电子。

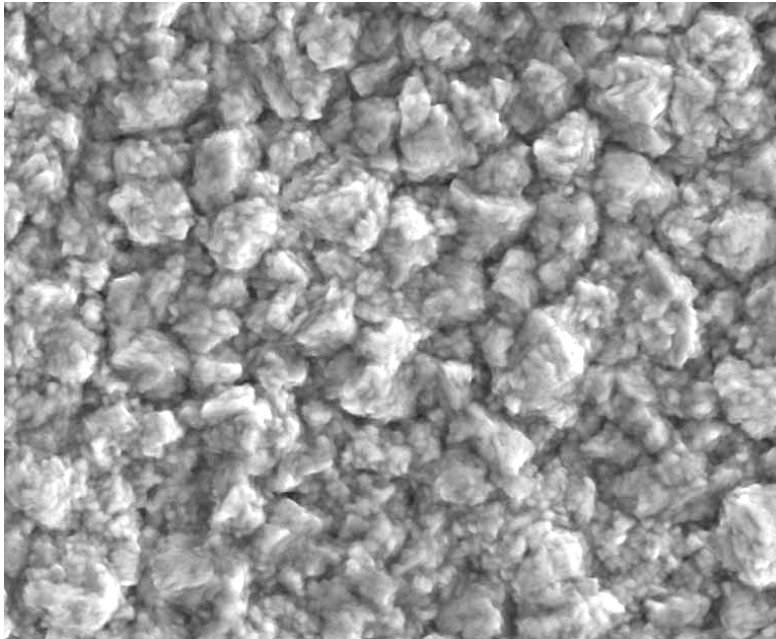
- 出射范围大约10~1000nm;
- 携带区域内的形貌和成分信息;



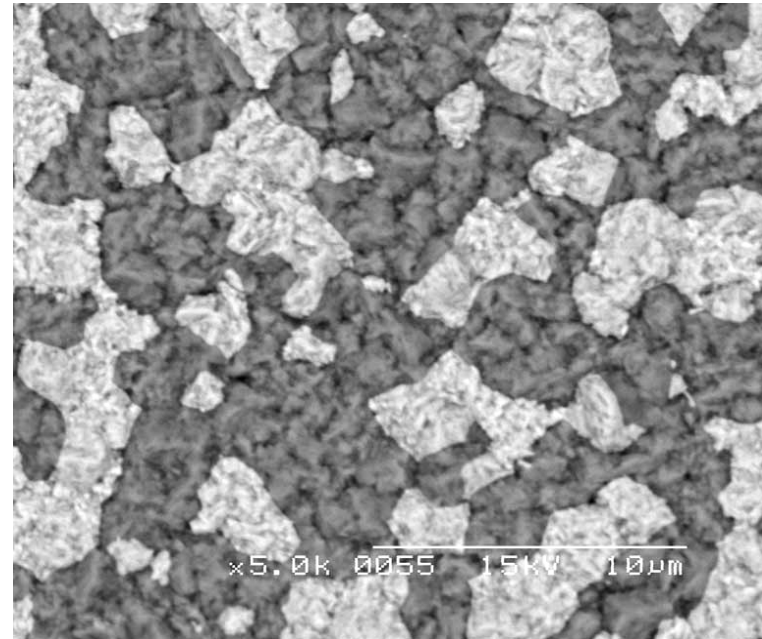
背散射电子 Backscattered Electrons (BSE) 表征成分衬度



形貌衬度



成分衬度



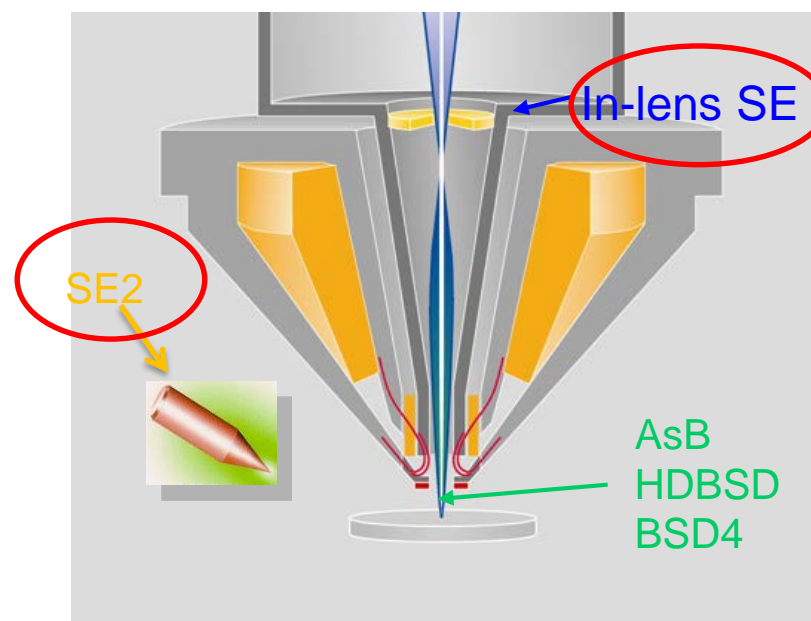
完整的探测系统

GEMINI I

形貌衬度
用样品室内SE2探测器

高分辨率信息
用同轴的 In-lens SE 探测器

成分衬度、晶体衬度
用极靴帽安装的 HDBSD\AsB
探测器



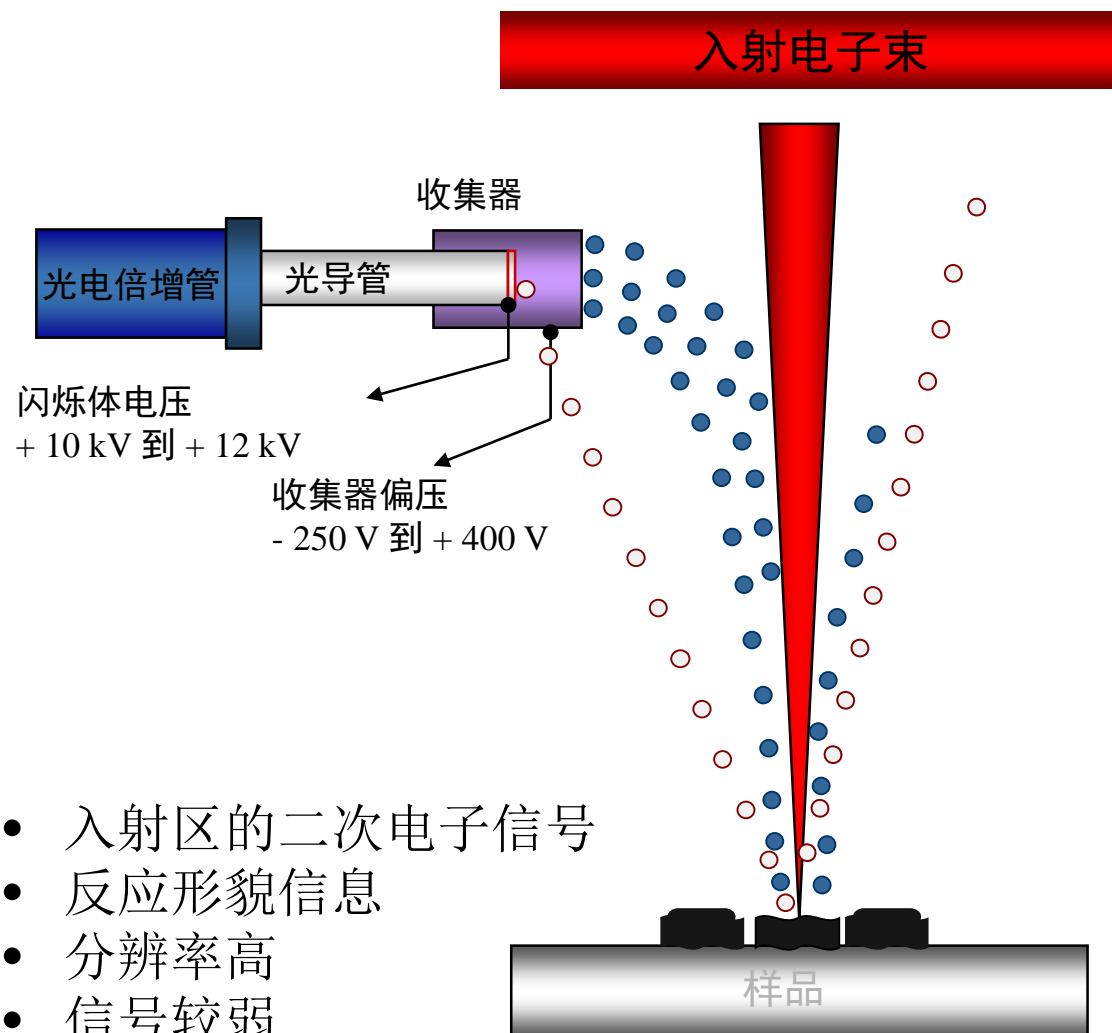
GEMINI® 设计
► 完整的探测系统

完整的探测系统：

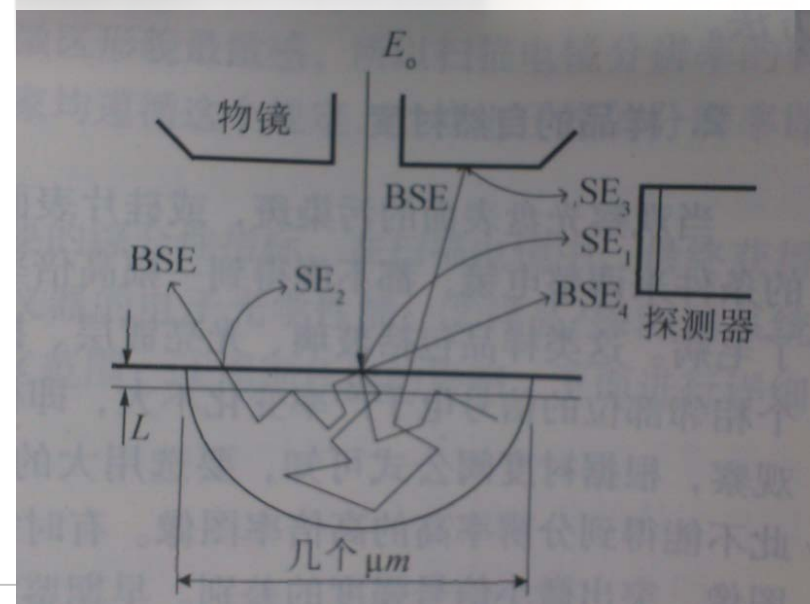
- 独一无二的 In-lens 探测
- 纯二次电子和背散射电子信号的采集
- 组分、高分辨率和晶体表面信息的分离

GEMINI Technology

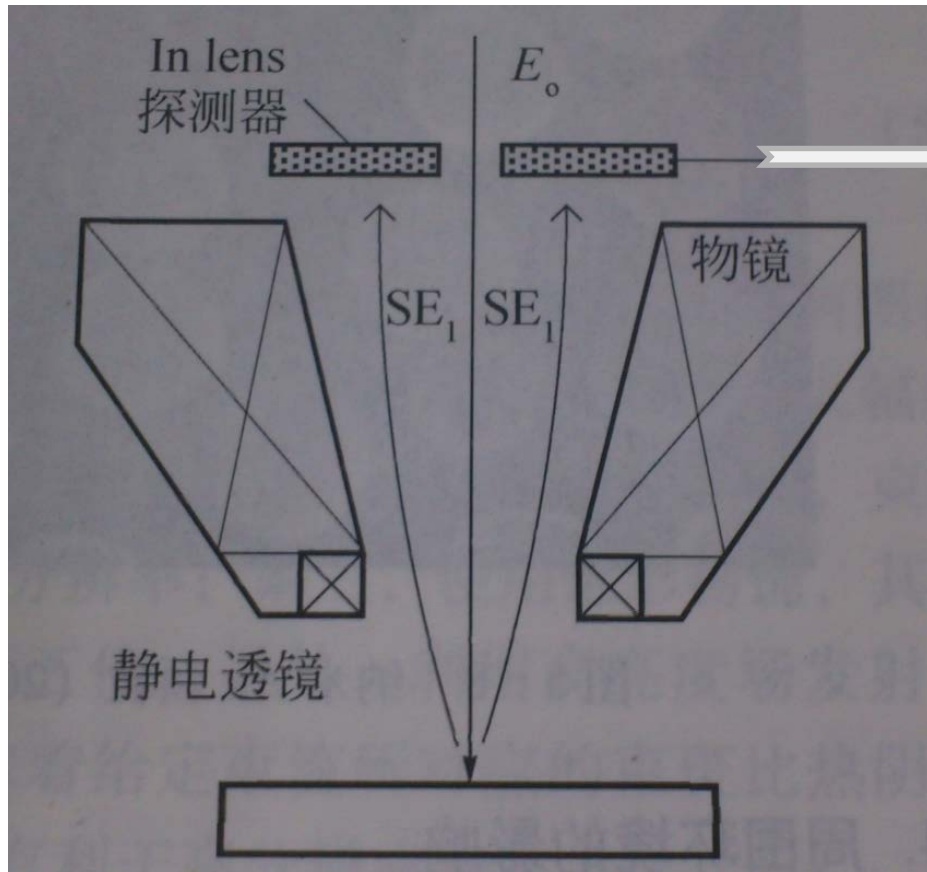
SE2 detector



- 入射区的二次电子信号
- 反应形貌信息
- 分辨率高
- 信号较弱



---- 独特的In-lens 镜筒内二次电子探测器



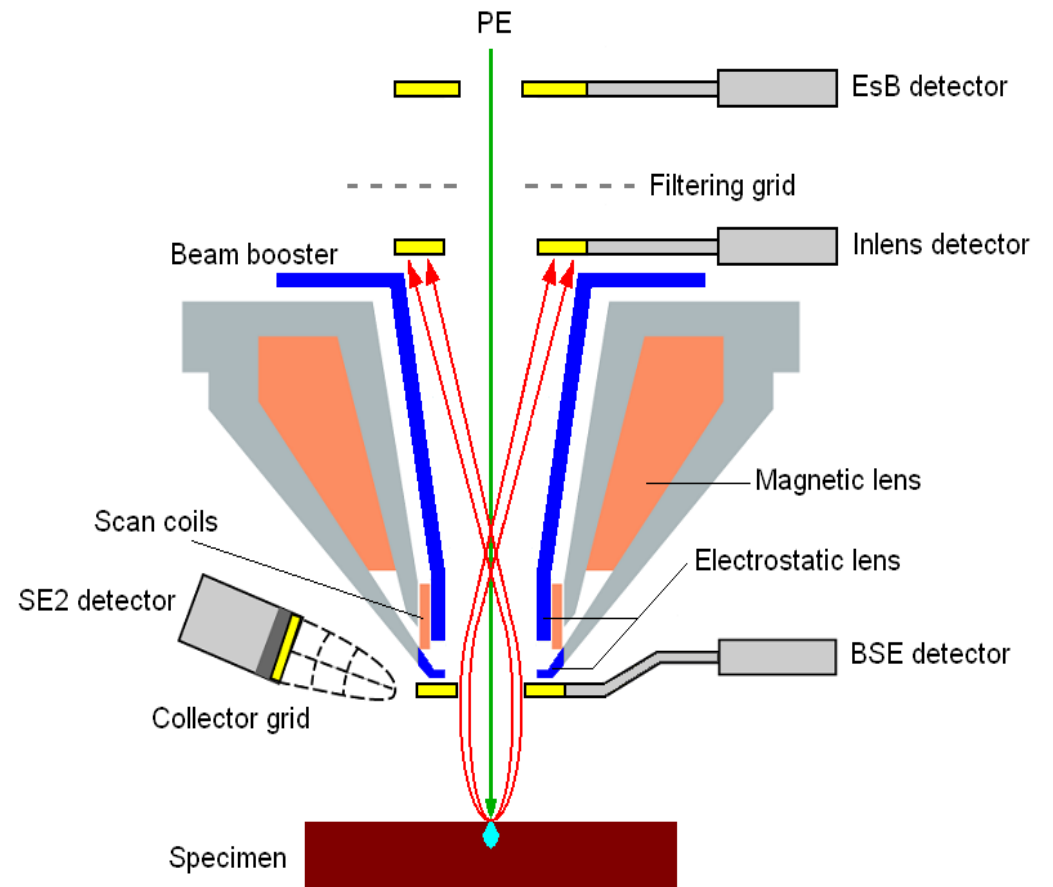
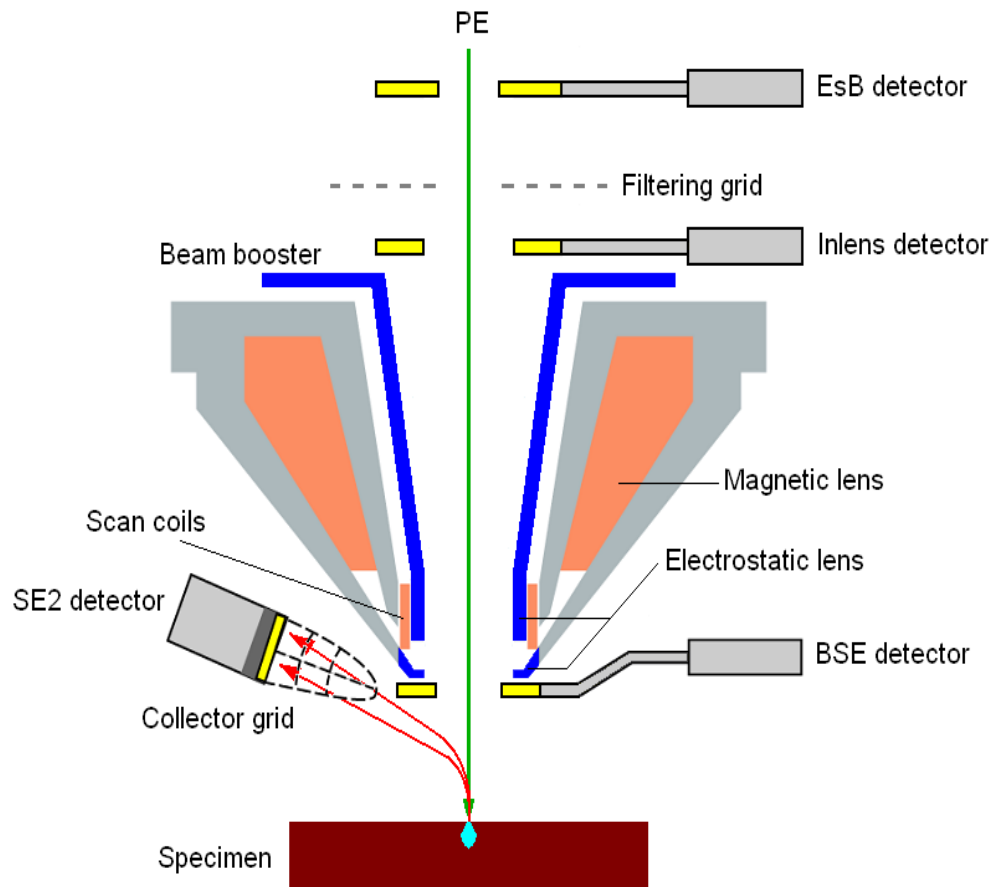
Zeiss In-lens 二次电子探头，能够接受极表面的二次电子信号SE1



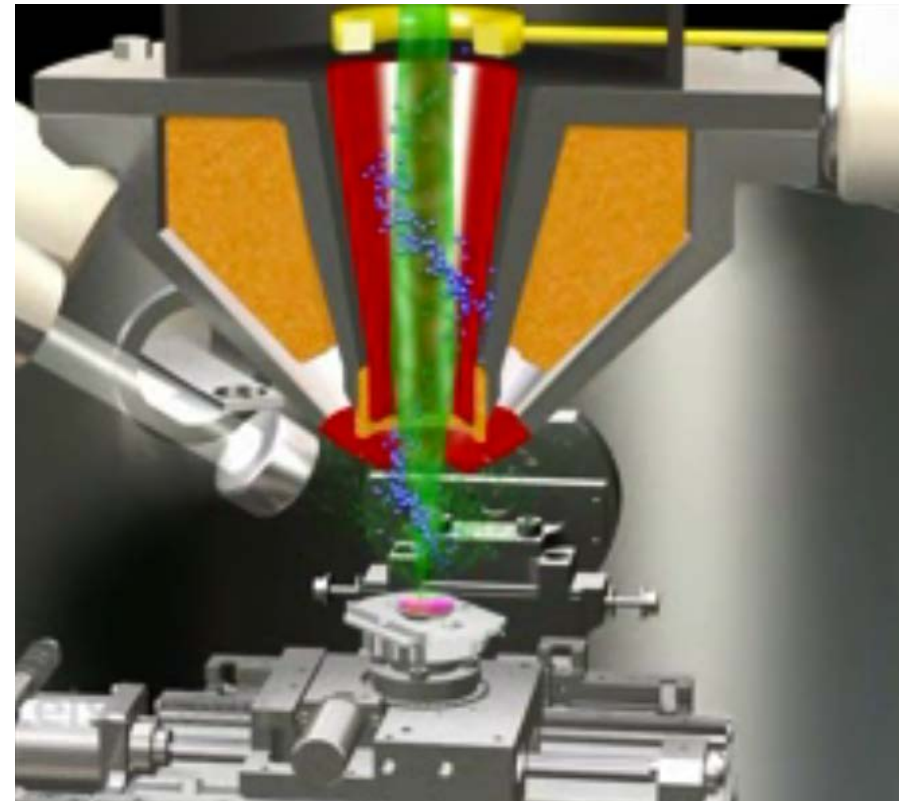
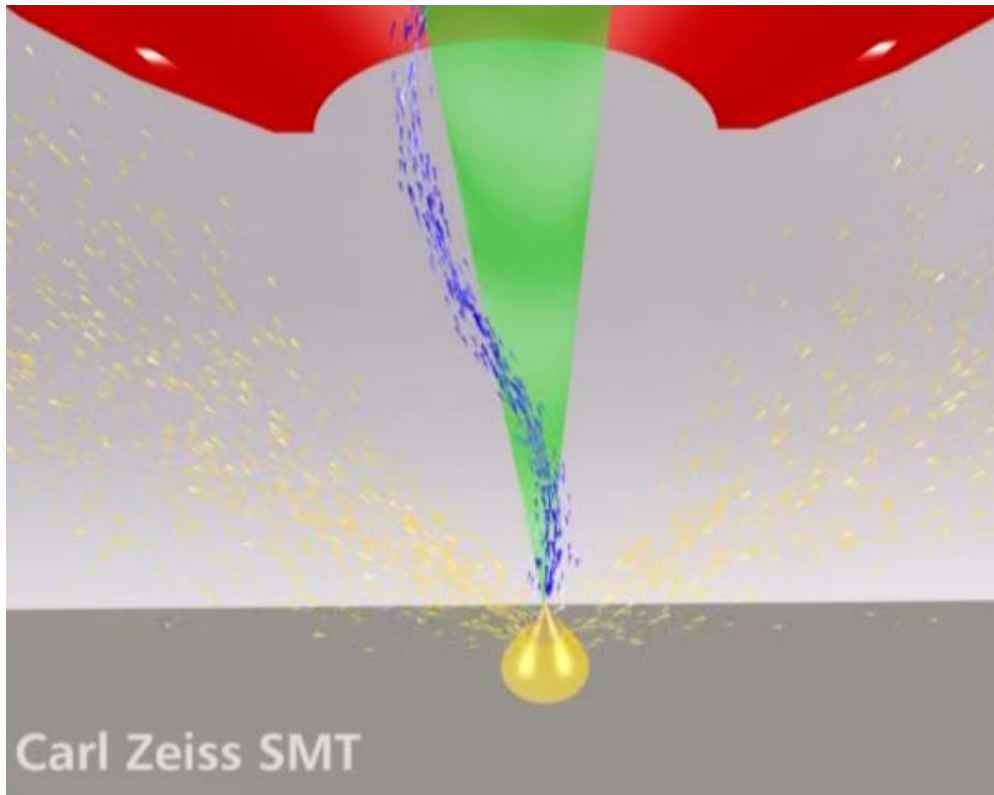
- 正对样品
- 静电透镜加速
- YAG代替闪烁体，提高灵敏度
- 小工作距离

GEMINI Technology

SE2 vs Inlens detector

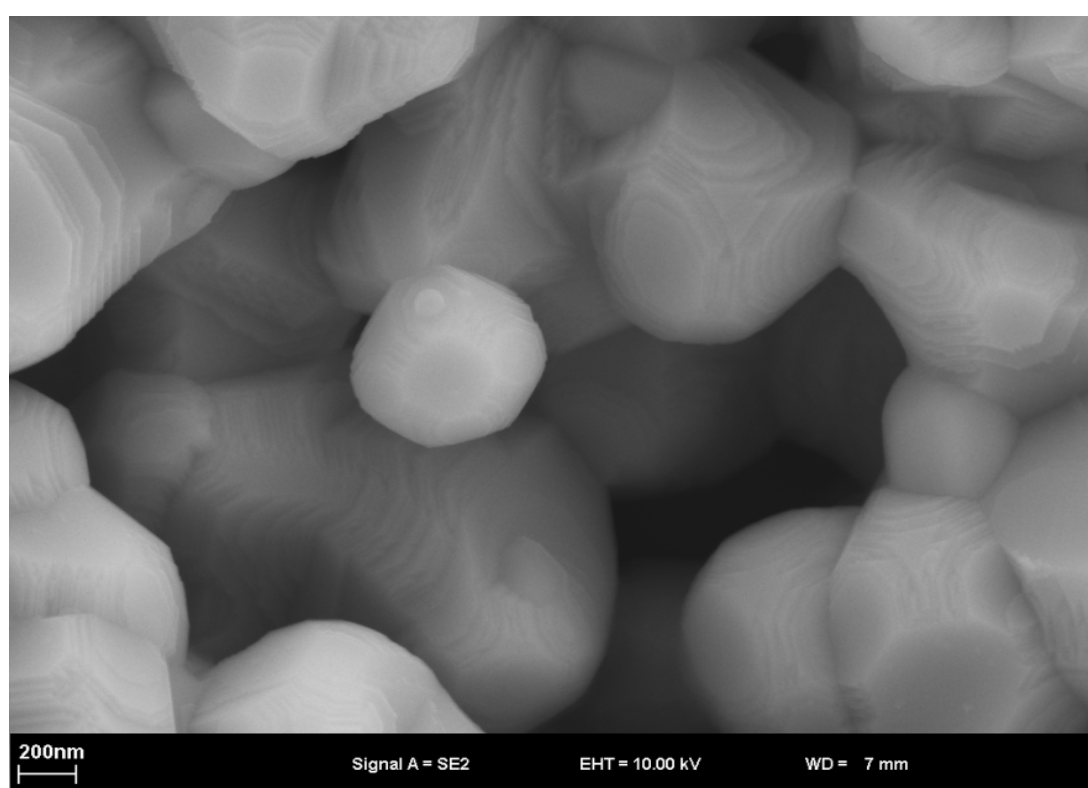


No mix of SE1 and SE2

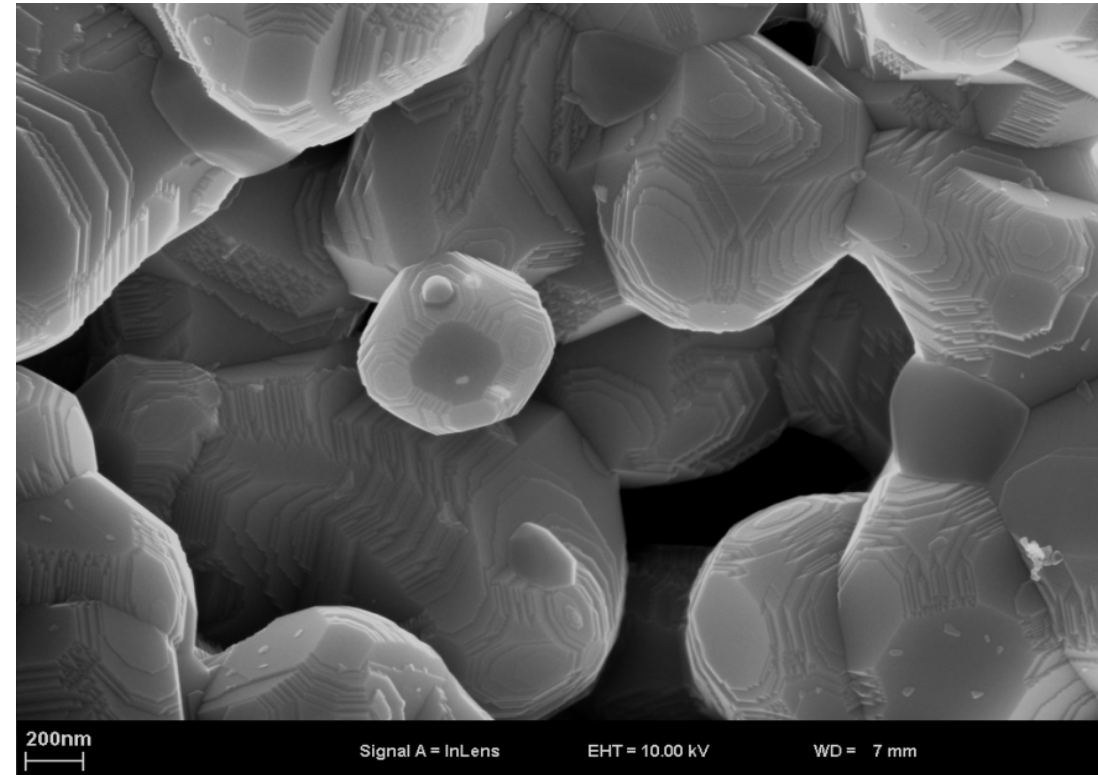


- SE1 and SE2 will not be mixed
- Inlens detector collects pure SE1, get ultra high resolution and very superficial information
- Electrostatic Len accelerates SE1, improve S/N efficiently
- 360° In-lens SE detector, no signal deflection

应用InLens探测器在高电压下获得样品极表面的形貌信息



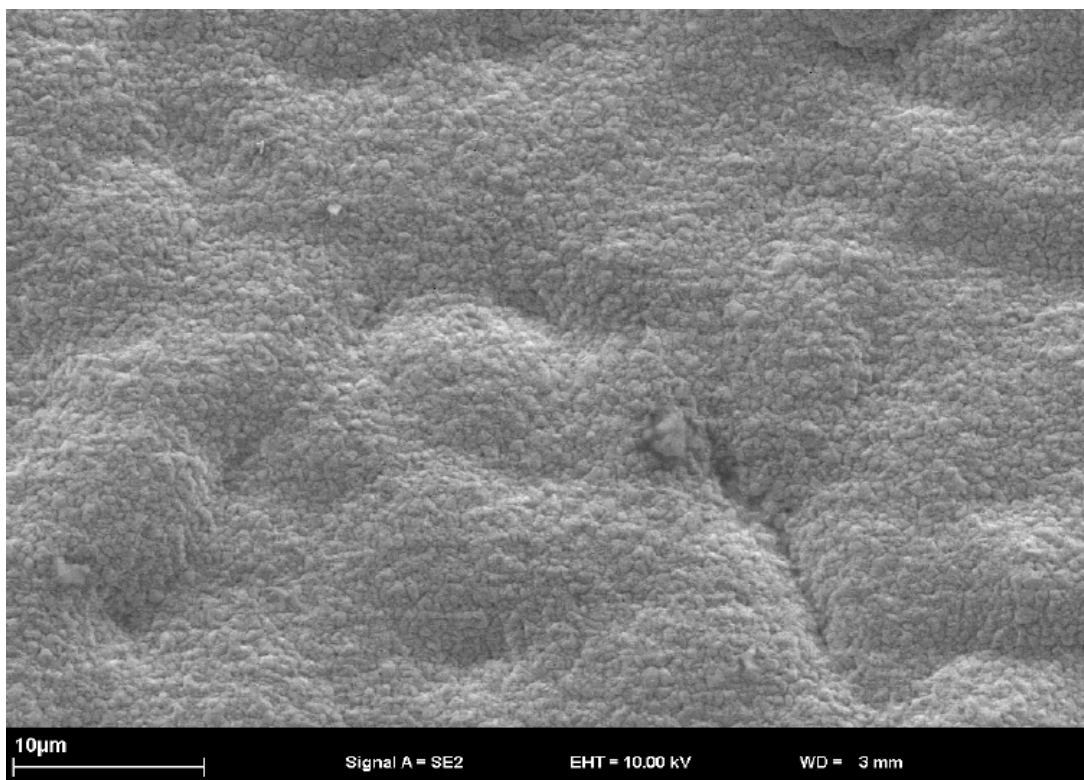
加速电压10kV，SE2 detector



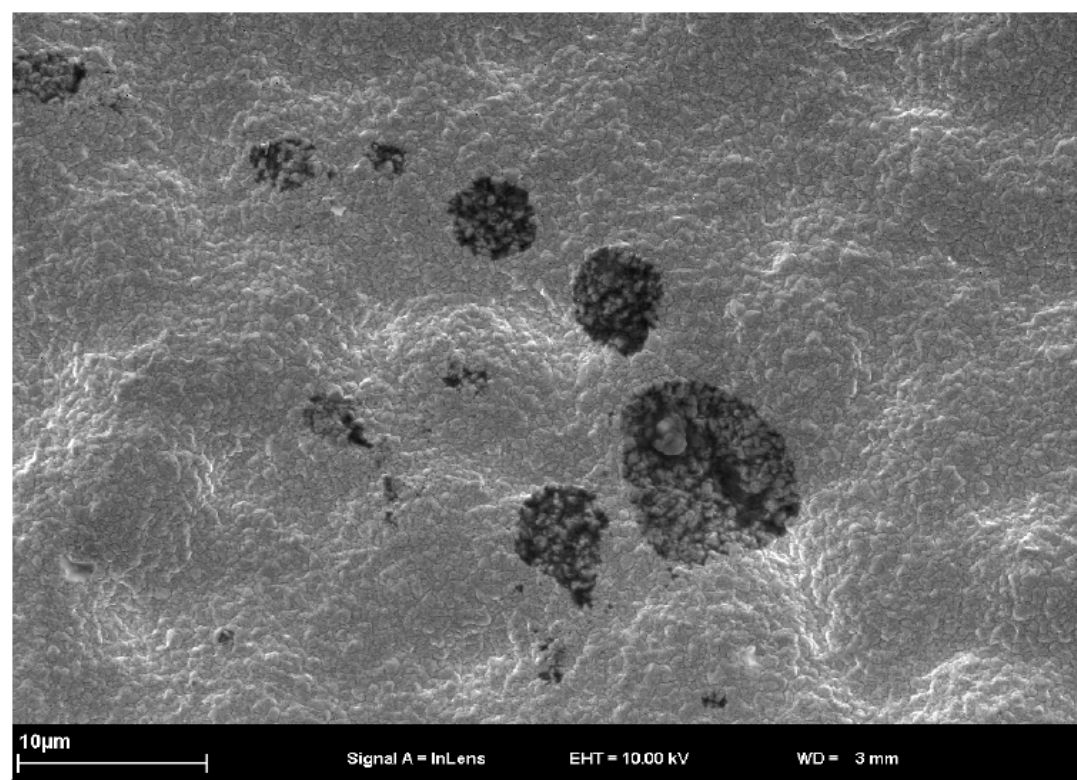
加速电压10kV，InLens detector

应用InLens探测器即使在加速电压10KV下也能够观测到样品极表面的形貌信息（见右图）

金属表面上的沾污



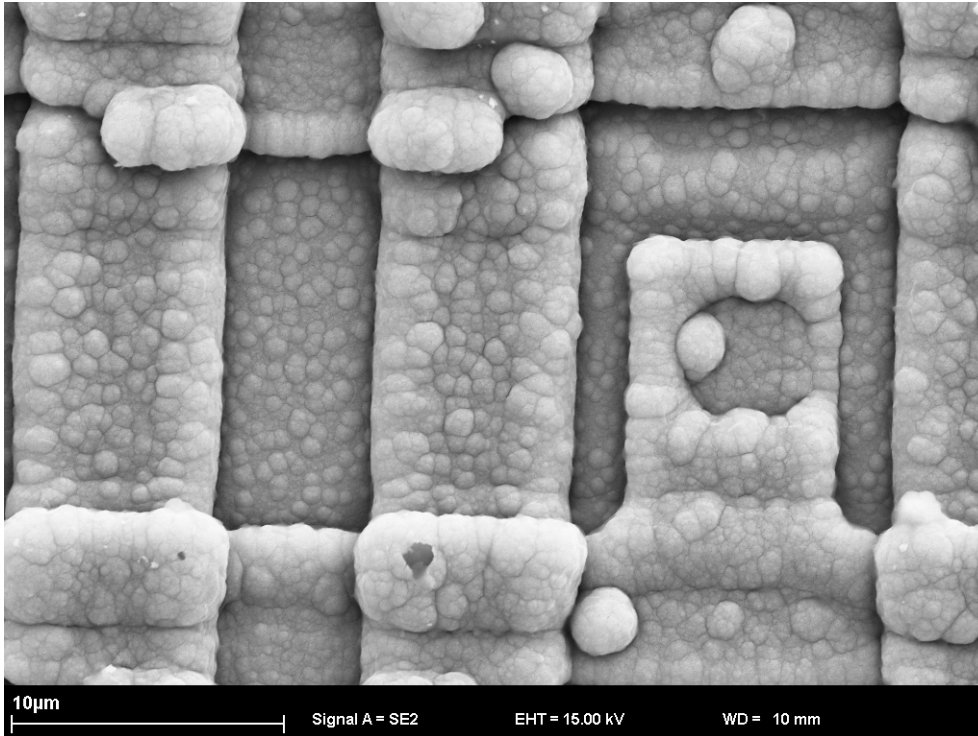
加速电压10kV，SE2 detector



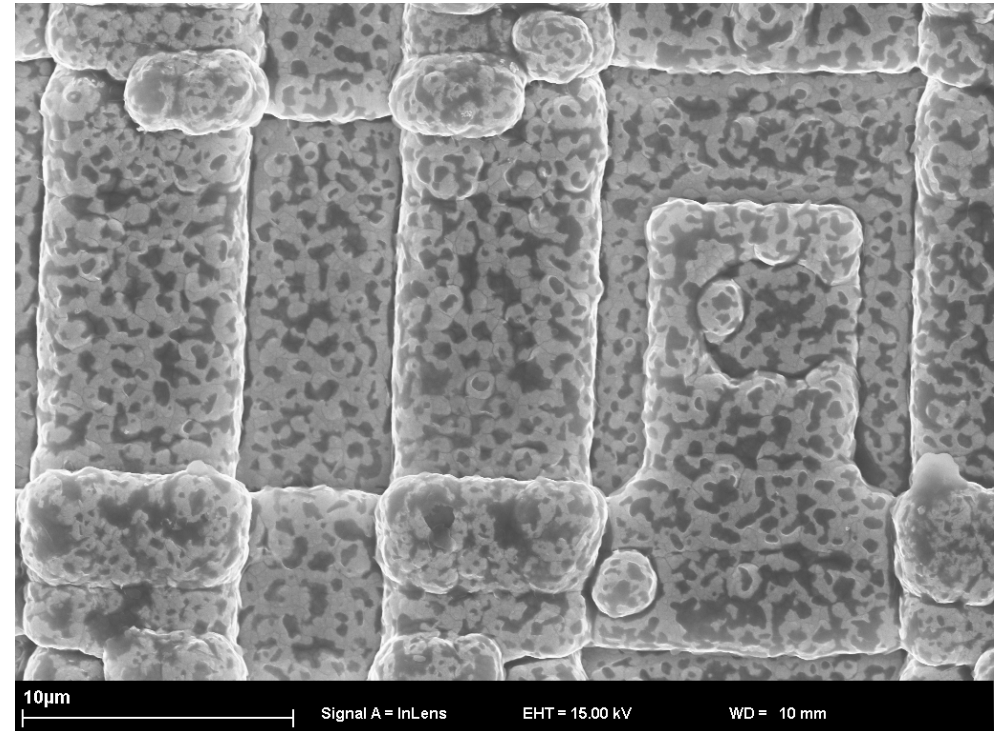
加速电压10kV，InLens detector

应用InLens探测器即使在加速电压10KV下也能够观测到样品极表面的形貌信息（见右图）

Inlens vs ET-SE

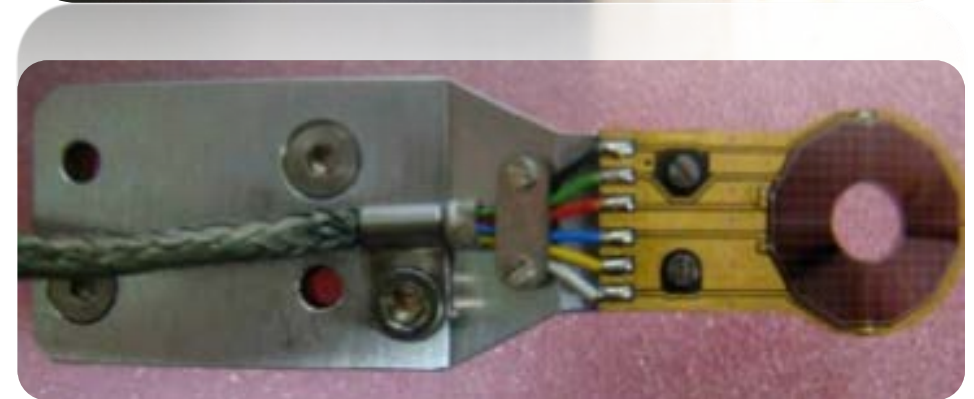
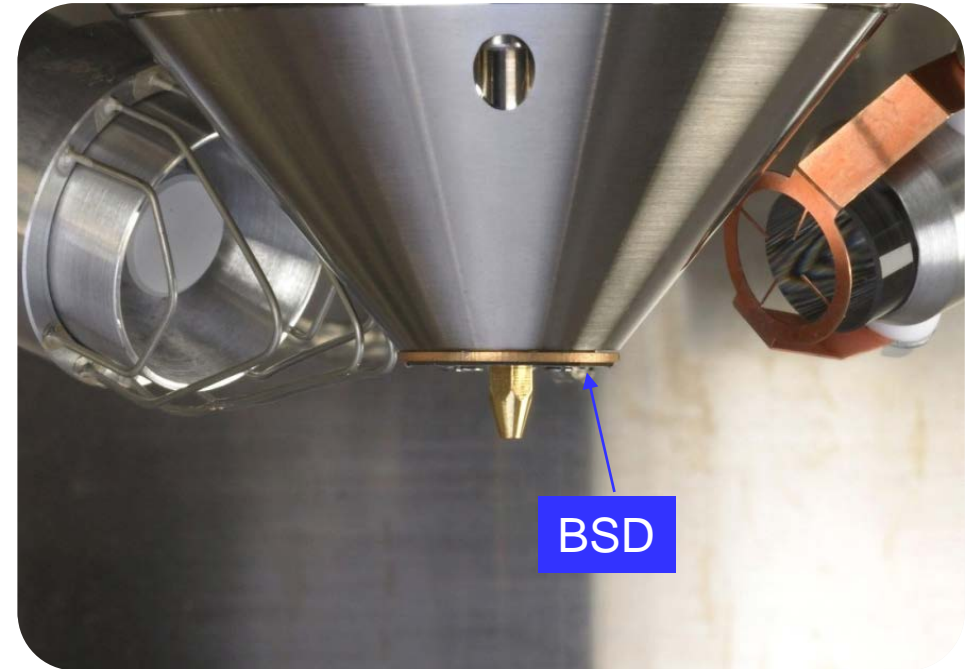
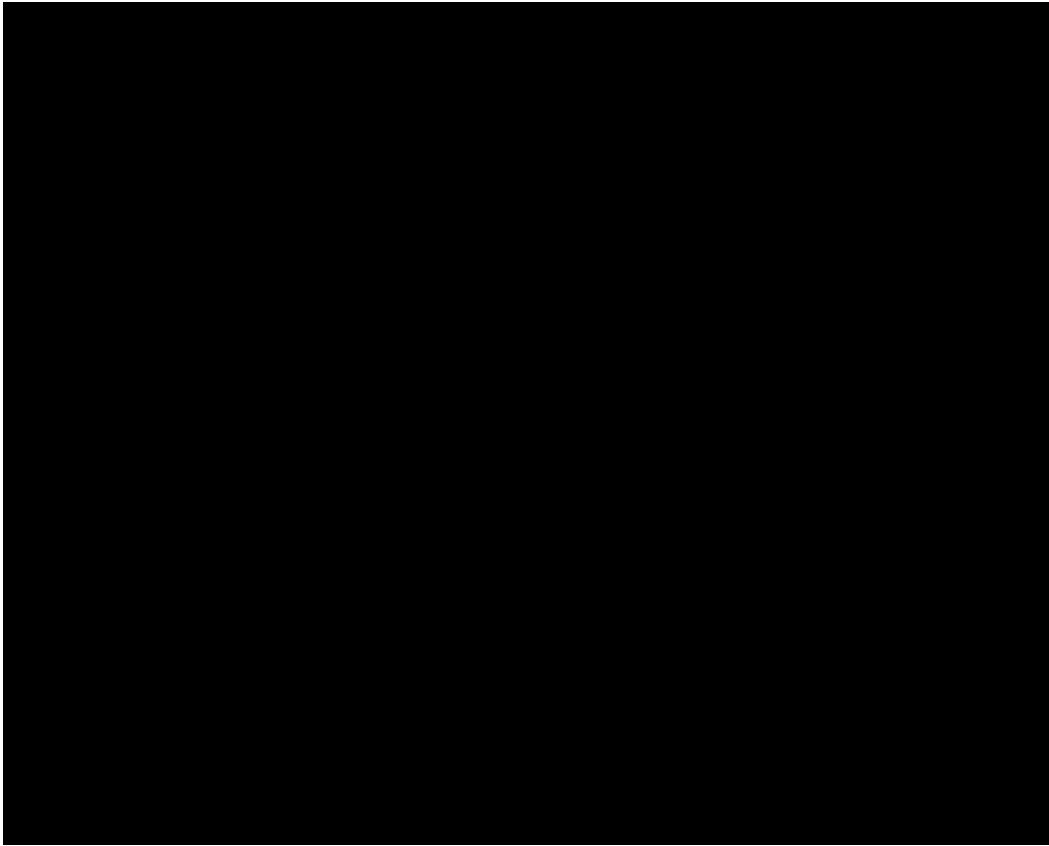


ET-Detector, EHT 15kV



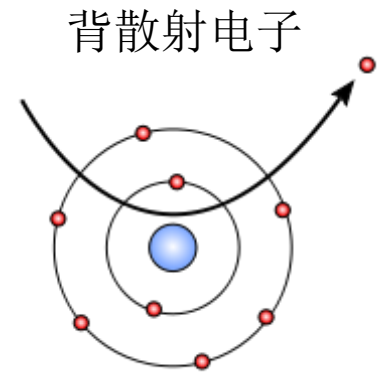
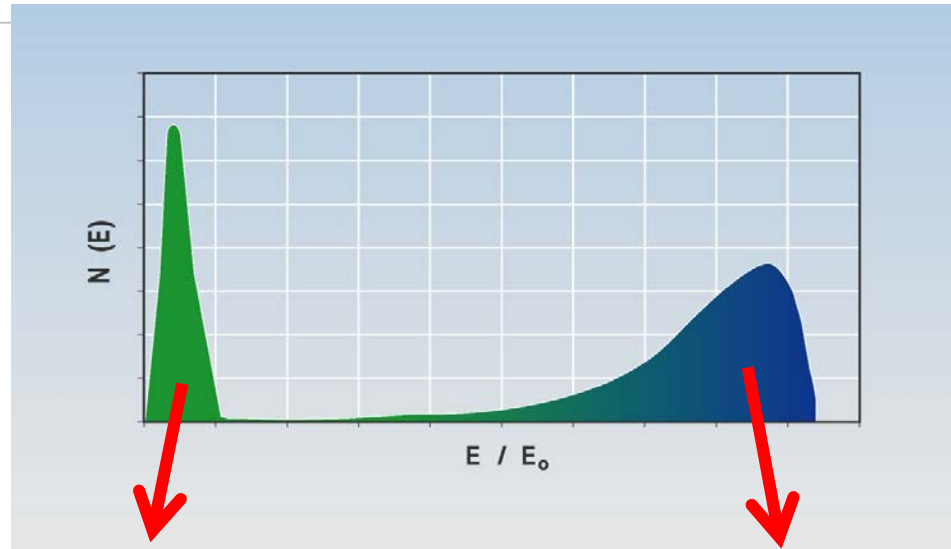
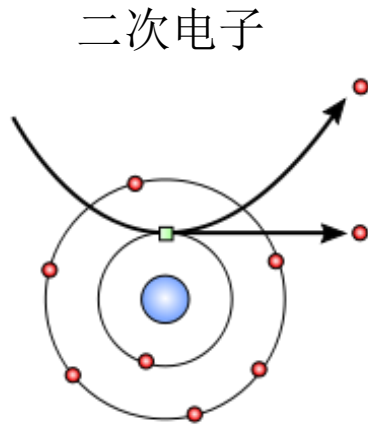
InLens-Detector, EHT 15kV

背散射电子探测器 BSE Detector

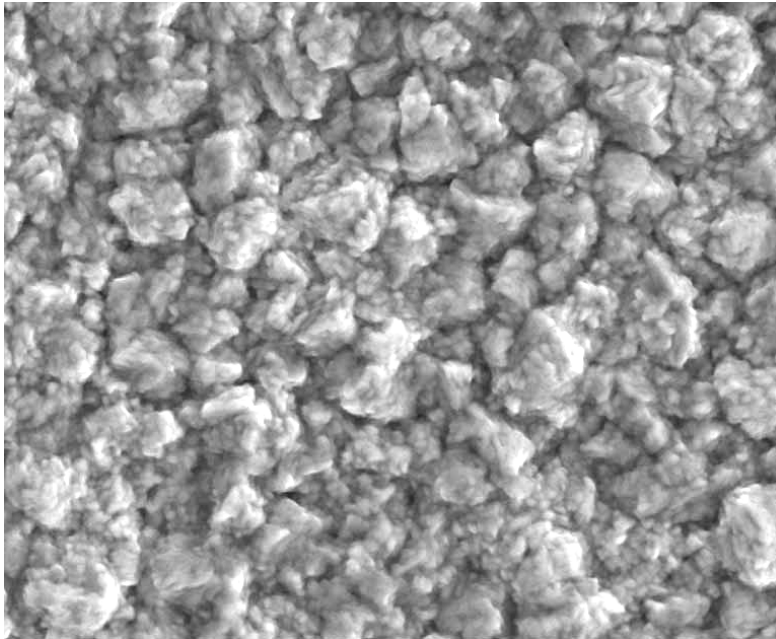


- 安装在物镜最下端
- 显示材料的衬度和晶体取向衬度
- 衬度随原子序数的增加而增加
- 只有大于某一阈值才会产生信号

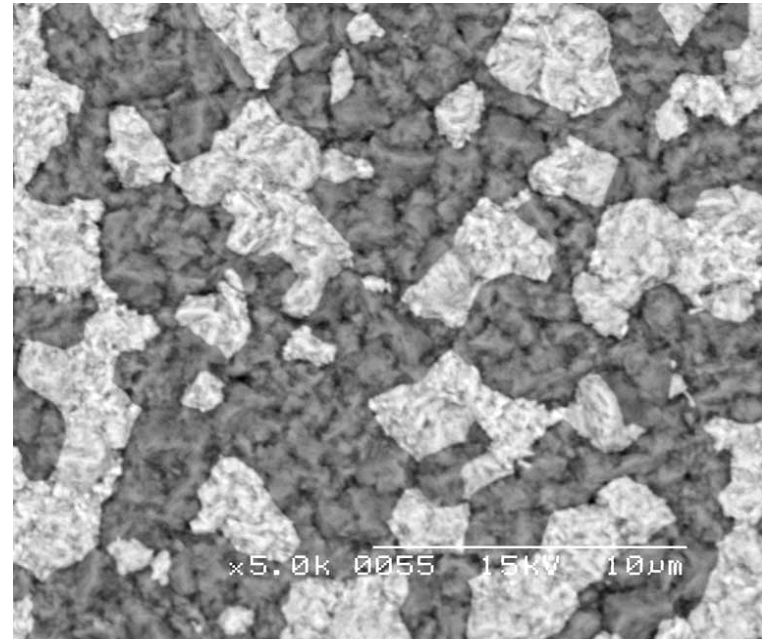
背散射电子 Backscattered Electrons (BSE) 表征成分衬度



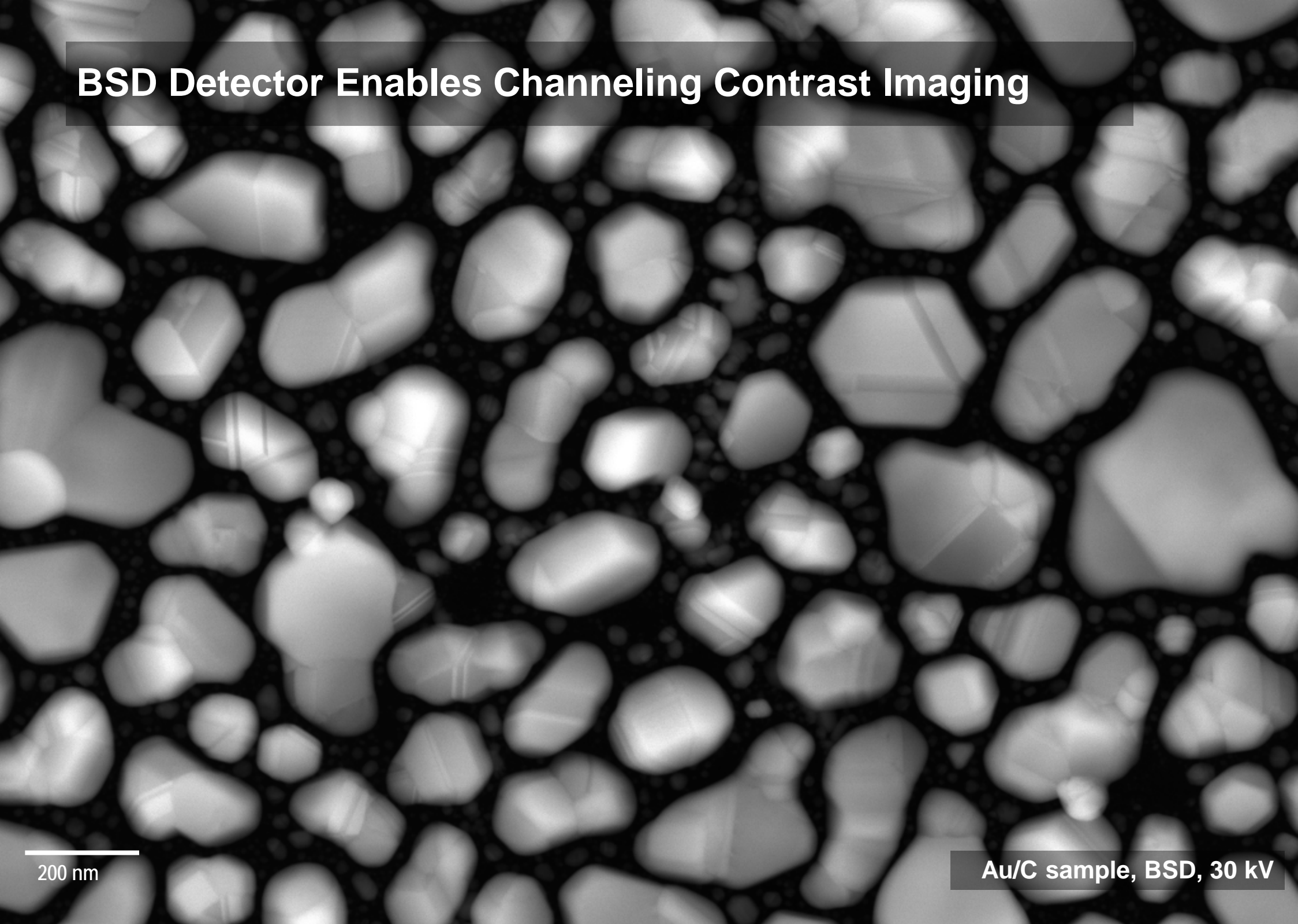
形貌衬度



成分衬度



BSD Detector Enables Channeling Contrast Imaging



200 nm

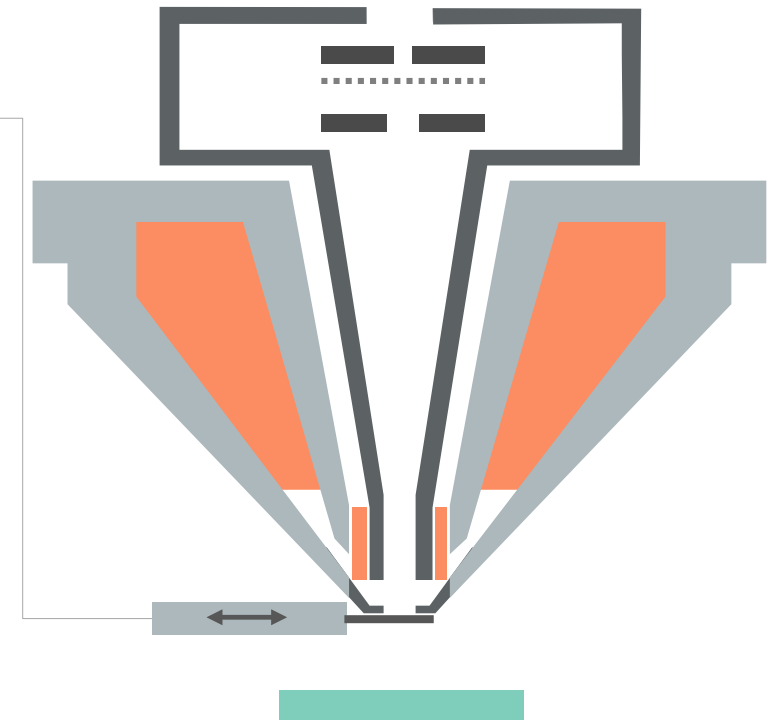
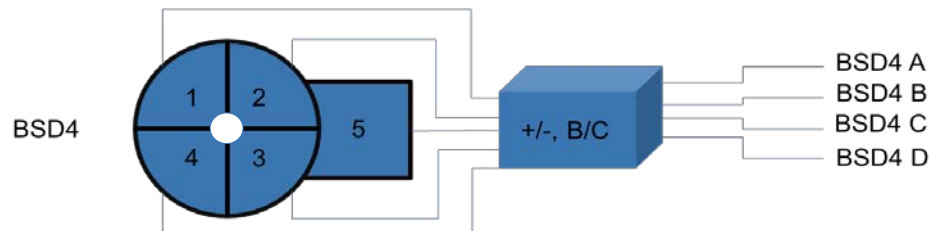
Au/C sample, BSD, 30 kV

样品室背散射电子探测器

BSD4 Detector

New

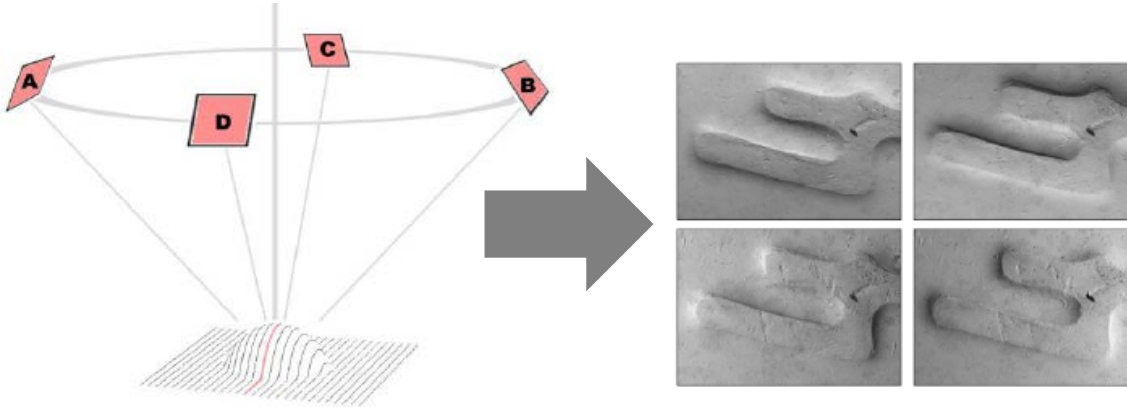
- Low voltage detection and speed optimized diodes for backscattered electron imaging
- Segmented into 4 quadrants plus additional large 5th diode for topographic imaging and increased signal at long WD
- Acquisition of four different, freely combined signals *simultaneously*
- *Enables real time 3D sample surface modelling*



3D Surface Modelling



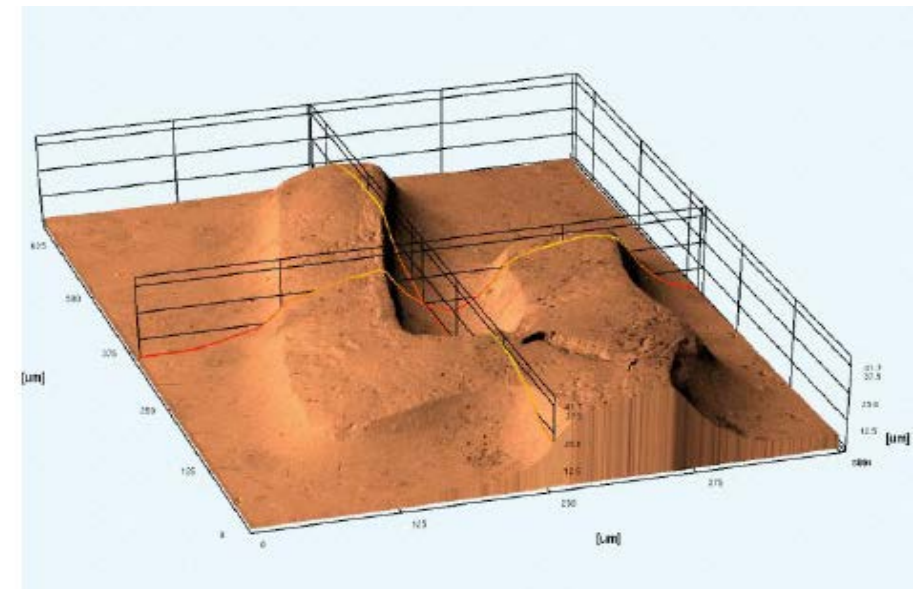
Using the four diodes of the BSD detector four images from “different viewing directions” are generated



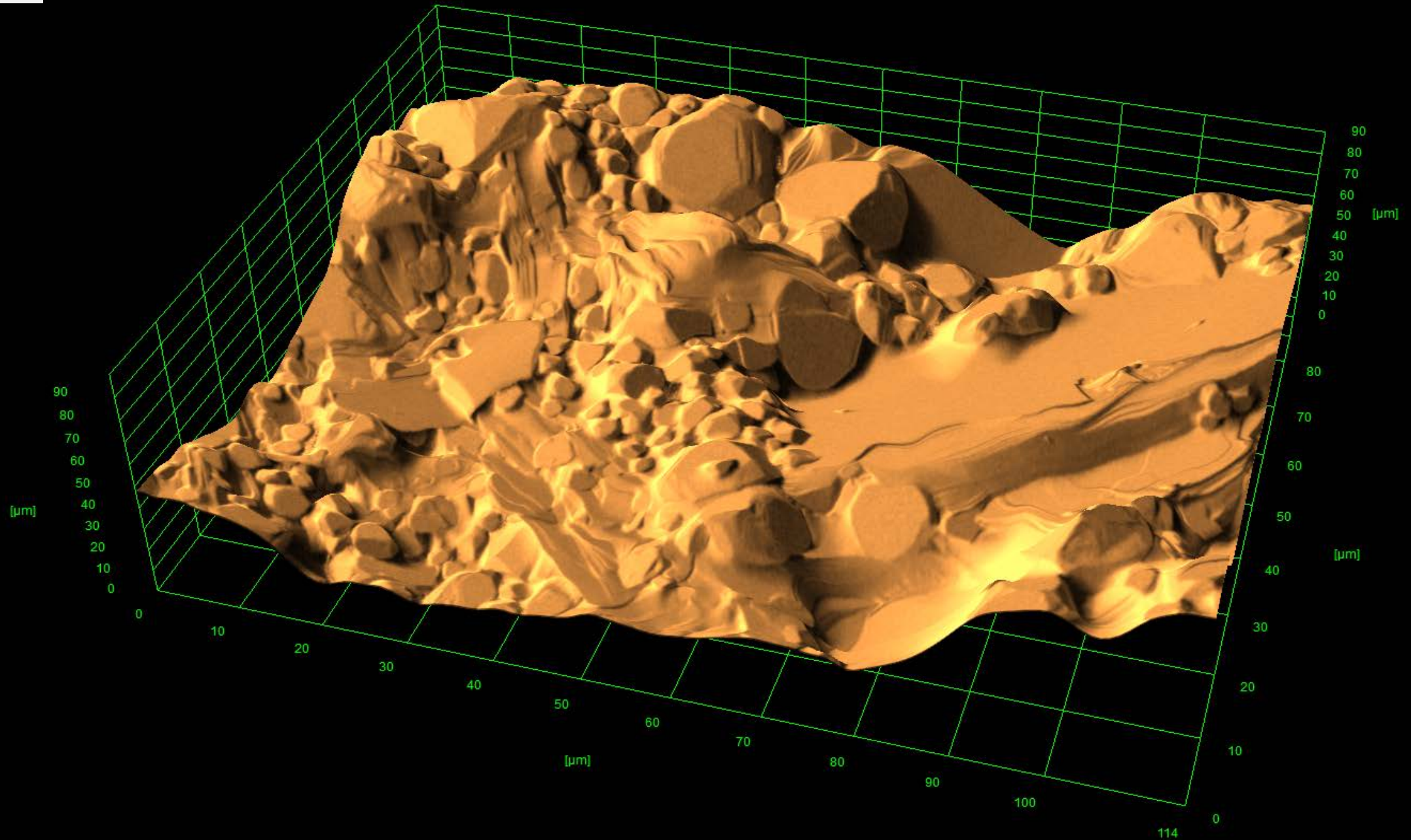
With these images a 3D surface model of the sample is calculated and displayed



- Accuracy of the height measurement is about 1% of Field of View(FOV)
- The 3D model is typically updated in less than 2 seconds (including acquiring images and reconstruction)



A 3D Surface Model of the Sample is Generated Within 2 Seconds



Surface of ceramic sample

Agenda

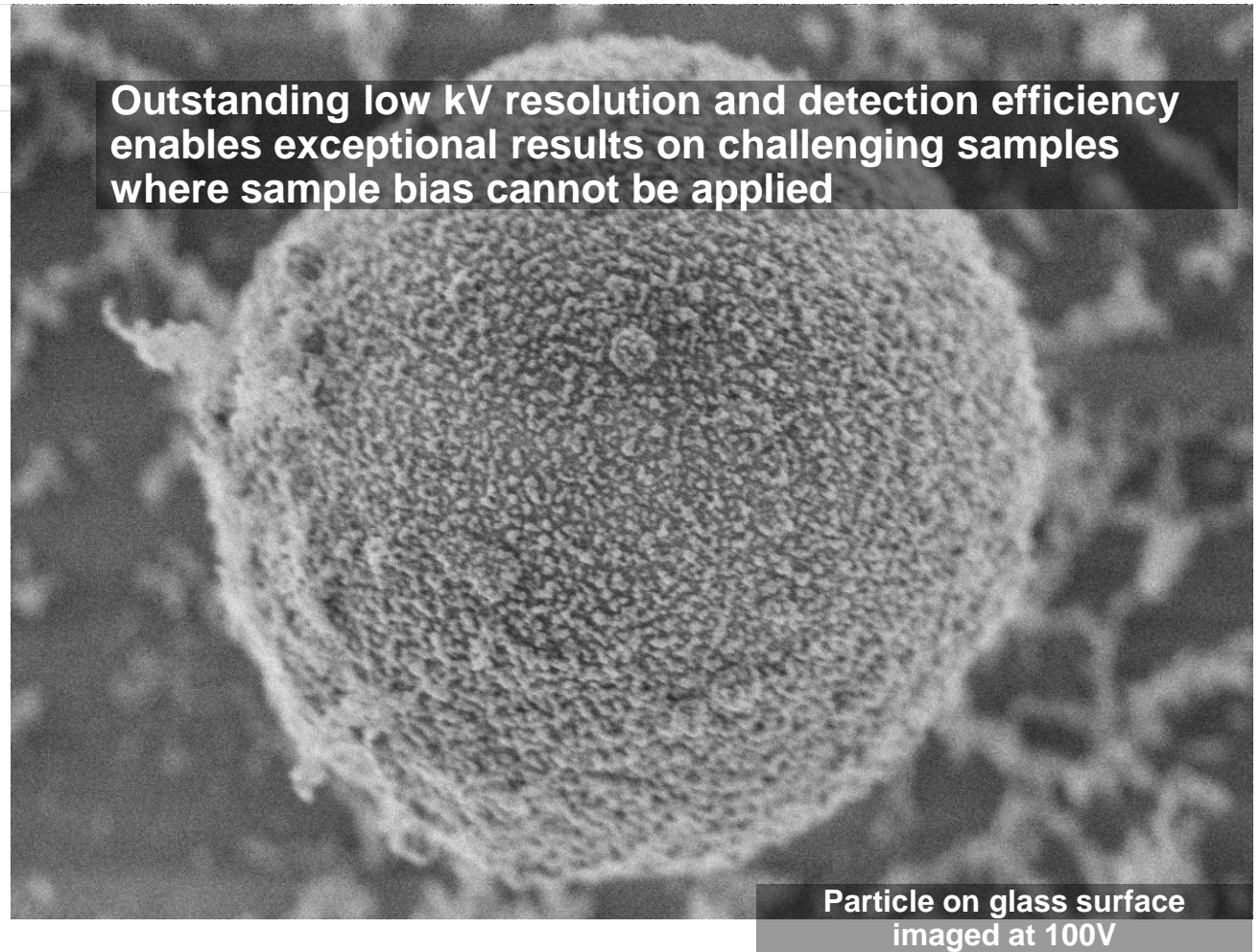


- 1 蔡司扫描电镜简介
- 2 Gemini镜筒的技术特点
- 3 蔡司扫描电镜的探头成像优势
- 4 蔡司扫描电镜操作简便
- 5 蔡司扫描电镜良好的扩展性能
- 6 高效专业强大的售后服务团队 Fast and timely service response

蔡司扫描电镜广泛的样品适用性



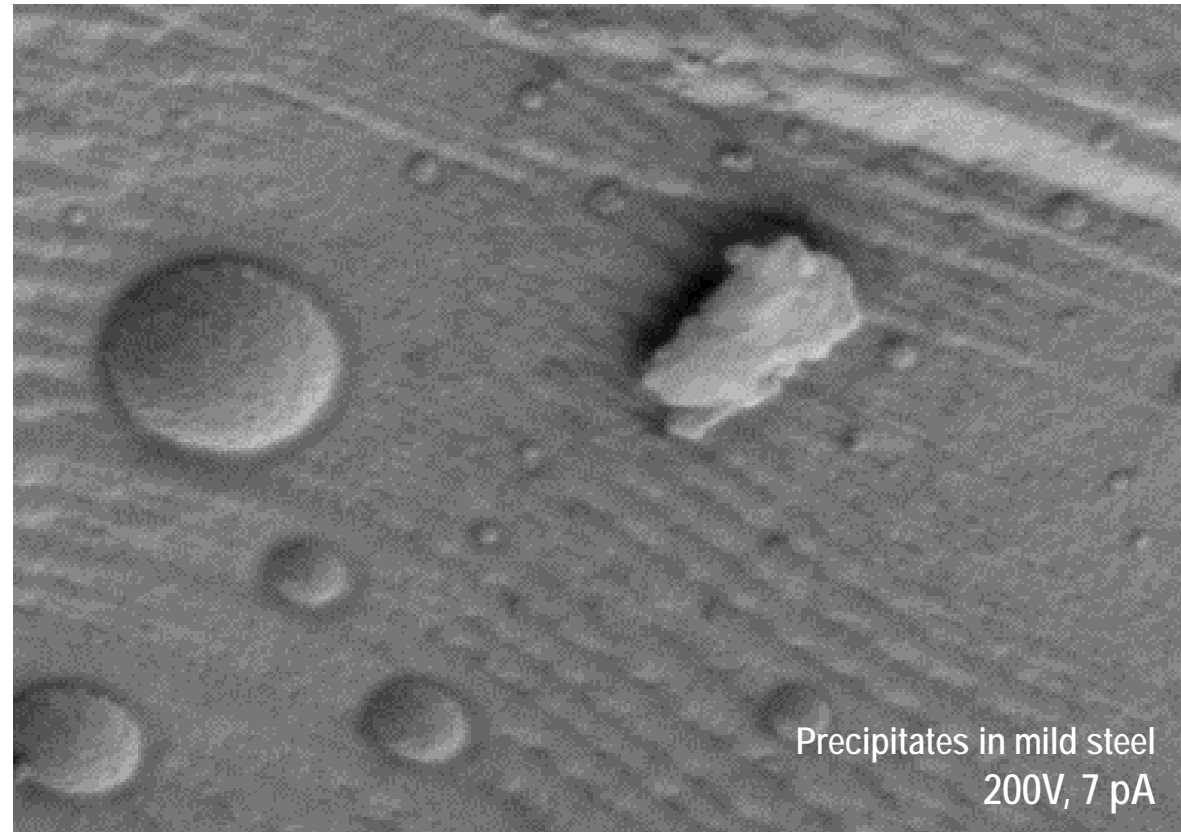
- ✓ 导电样品
- ✓ 不导电样品



蔡司扫描电镜广泛的样品适用性



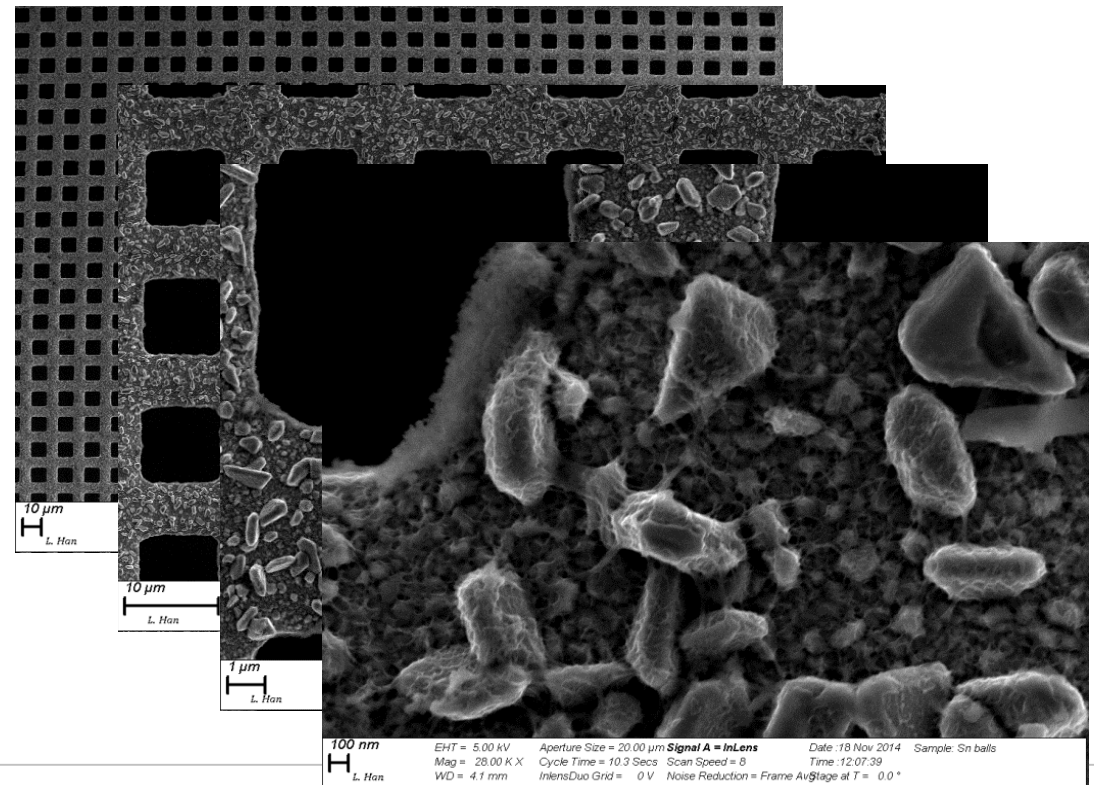
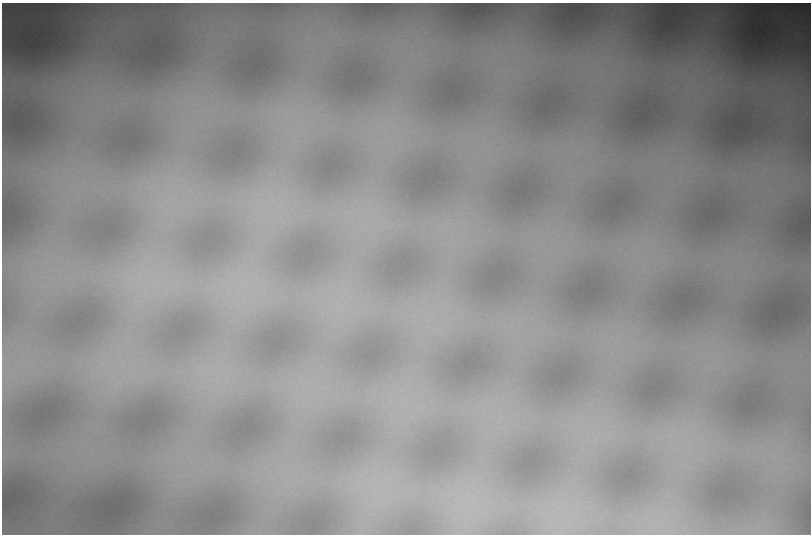
- ✓ 导电样品
- ✓ 不导电样品
- ✓ 电子束辐照敏感样品



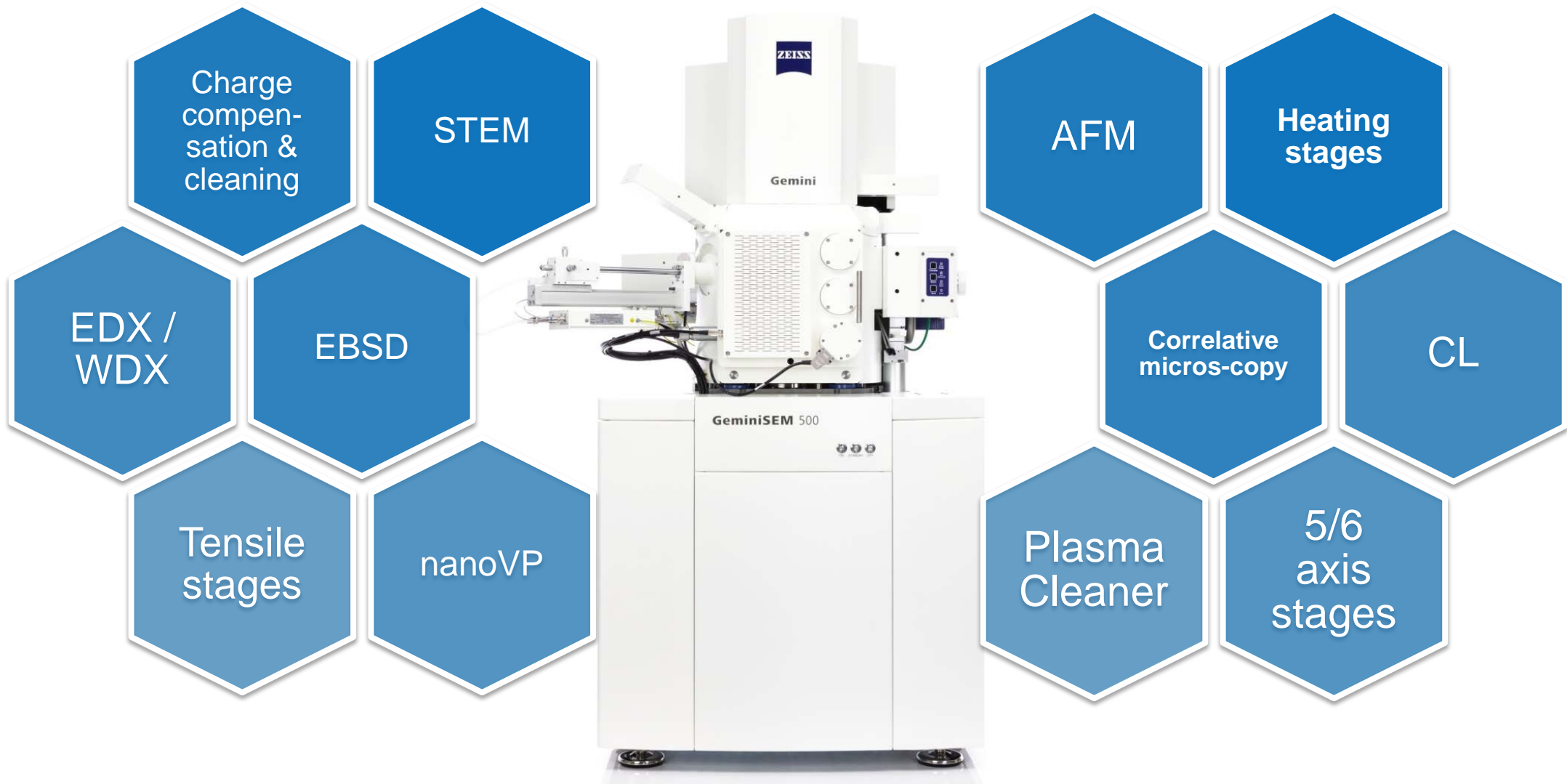
蔡司扫描电镜广泛的样品适用性



- ✓ 导电样品
- ✓ 不导电样品
- ✓ 电子束辐照敏感样品
- ✓ 磁性样品

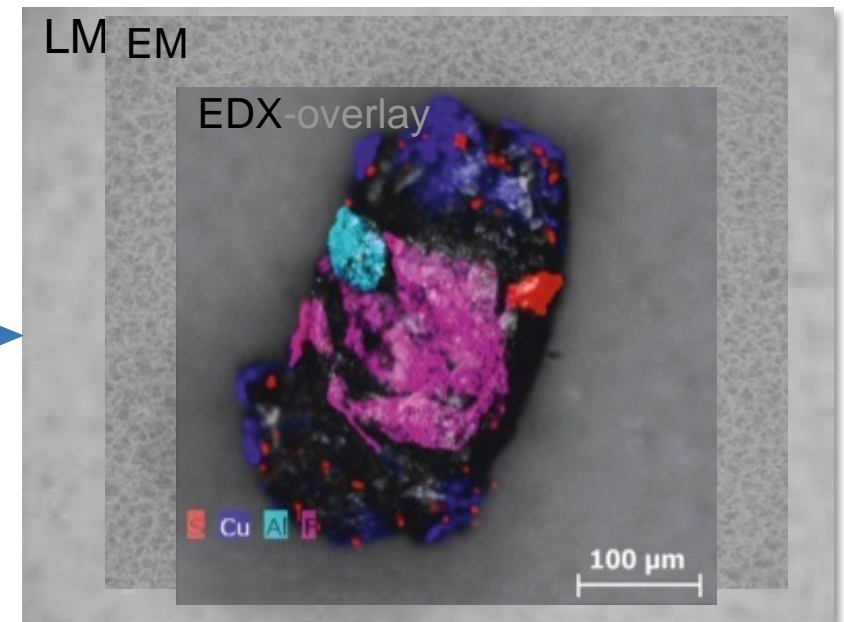
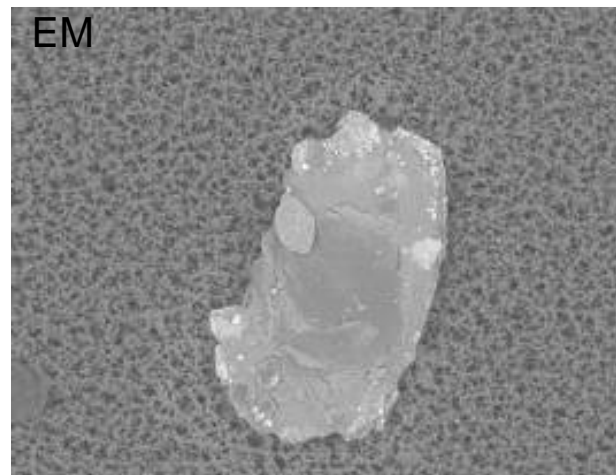
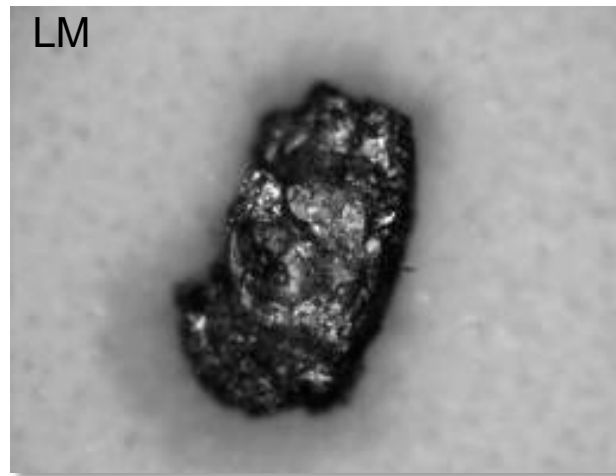


优化的 样品室，扩展方便



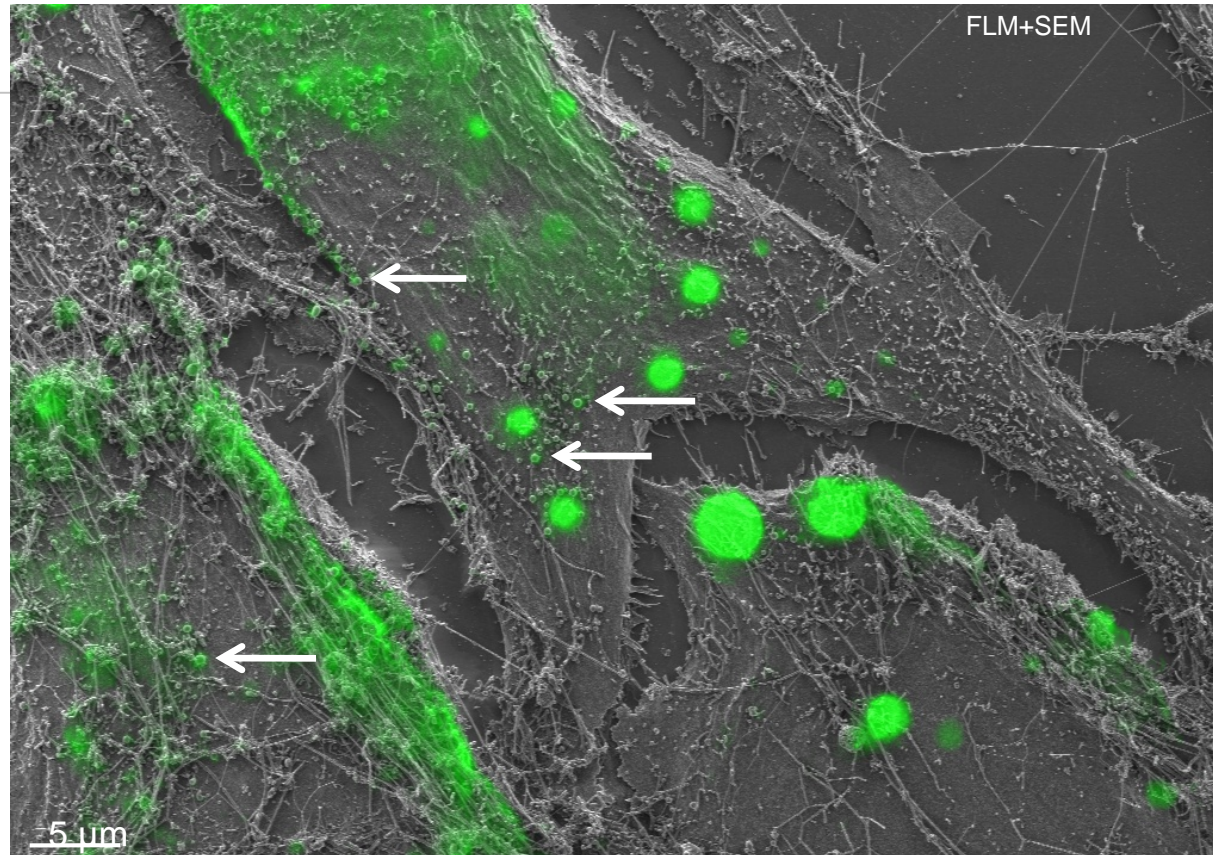
关联显微镜

功能和结构信息的相关性



CLEM Application Examples

Virus Proteins on Cell Surface



Application



- Understanding of cell penetration of HCM viruses in HeLa cells
- Investigation of virus movement

Challenge

- Recognition of virus location regarding status of cell entrance
- Differentiation of viruses on and below the cell surface

Solution

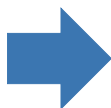
- (Dynamic) imaging of GFP labeled viruses in FLM
- Fast recovery of ROI by Shuttle & Find
- Overlay images allows to define which viruses are located on the cell surface to investigate ultra-structure

您的FESEM材料科学研究平台

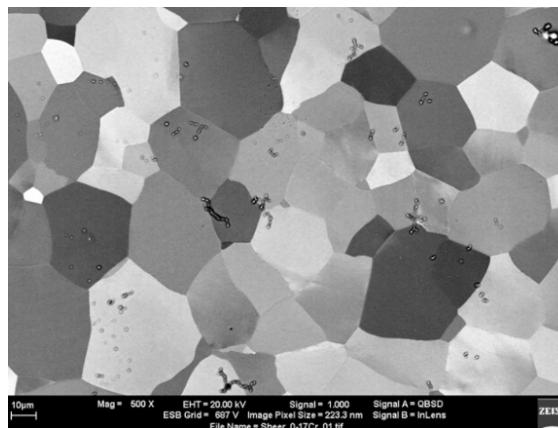
力学、热学原位研究



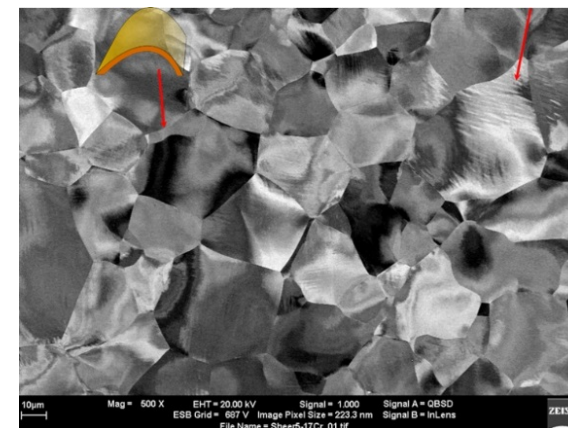
拉伸台



通过原位拉伸试验观察富含Cr的钢中的晶粒形变

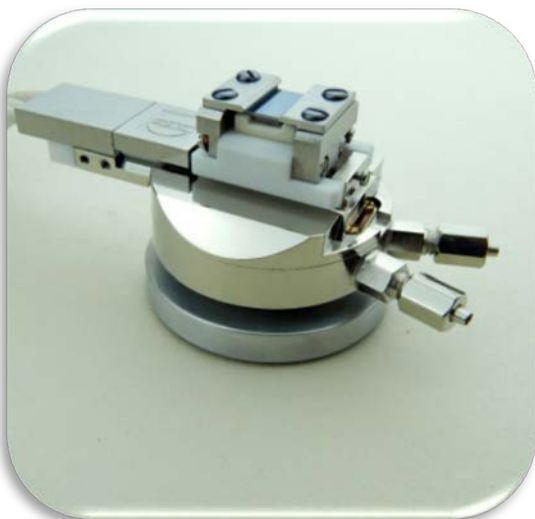


退火后的Cr钢显示出晶体取向衬度。无应变。

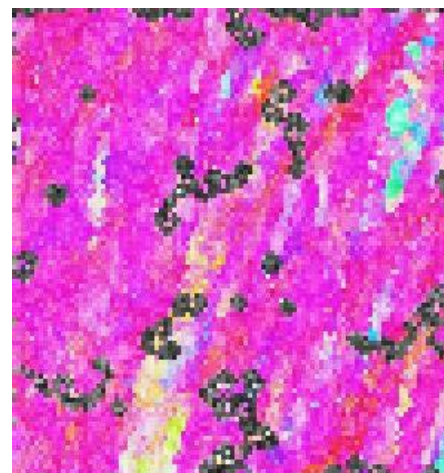


5%变形的Cr钢显示不同类型的应变与滑移带

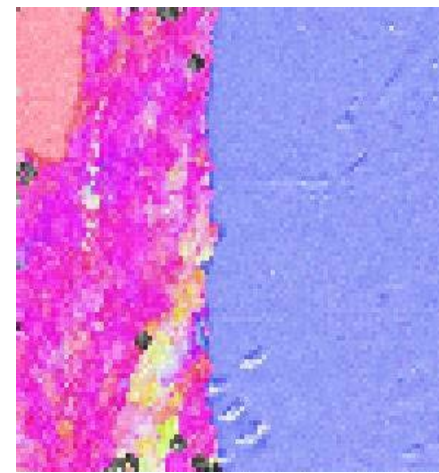
加热台



240 ° C



248 ° C 10 mins

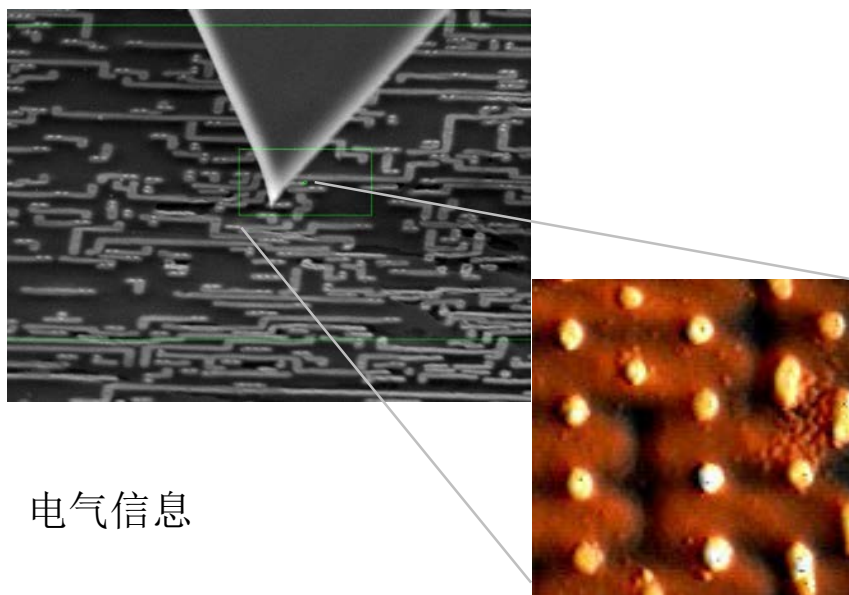
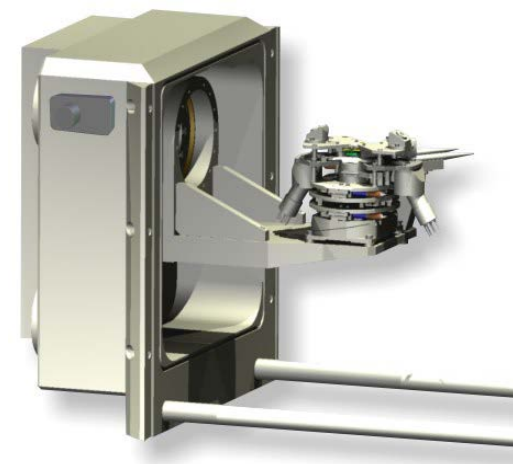


50 μm

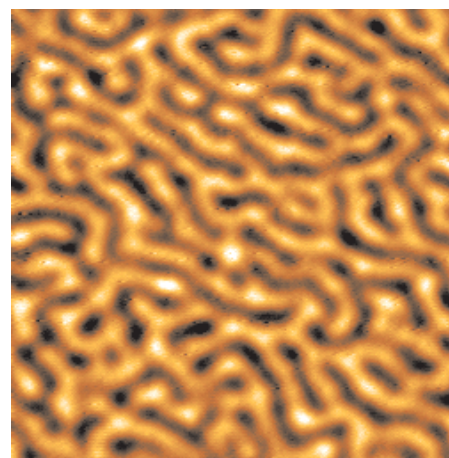
SEM+AFM联用系统



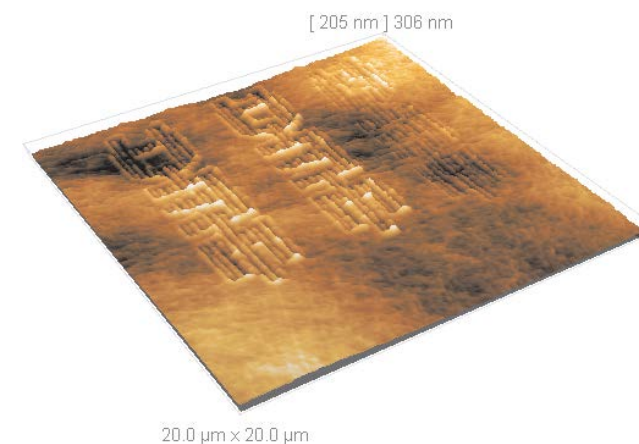
- AFM – 原子级分辨
电学，力学，磁学等性质的信息
- SEM – 形貌观测，区域导航，实时观察AFM
测试过程



电气信息



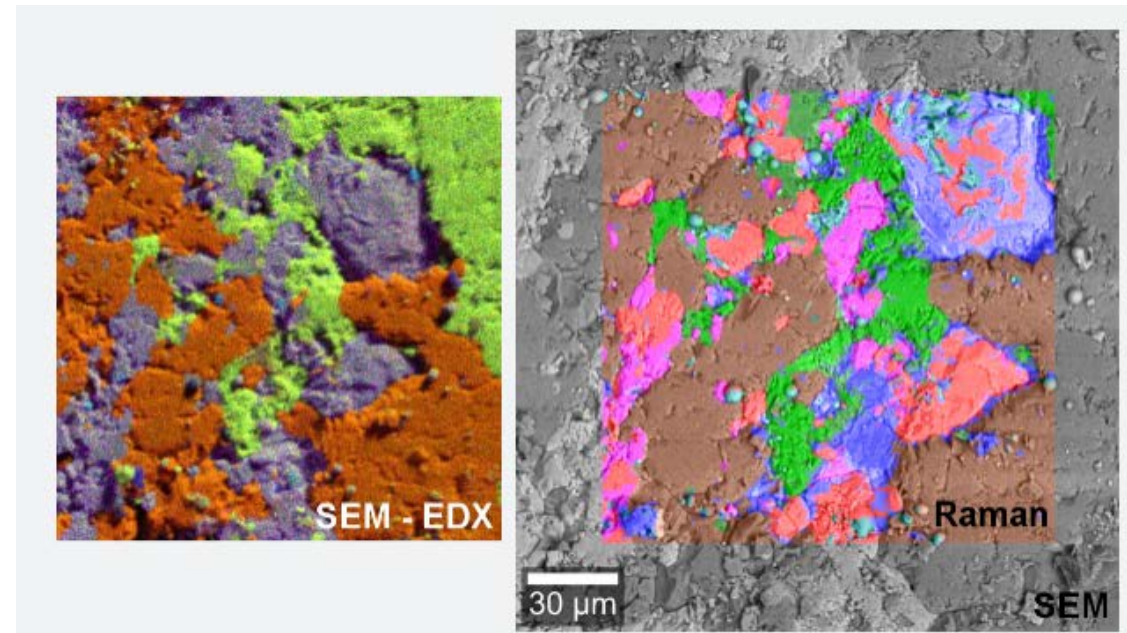
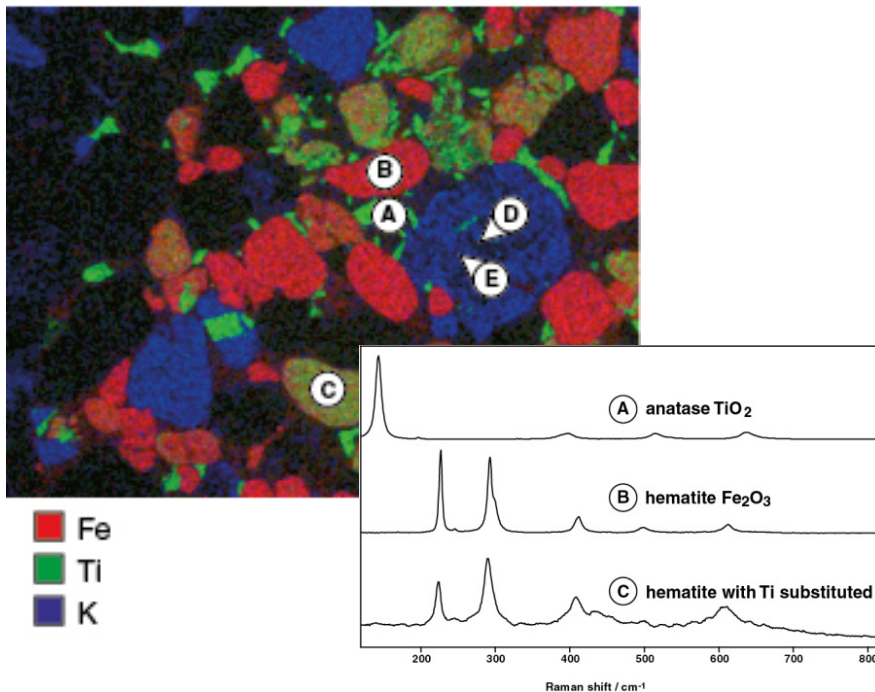
磁性成像



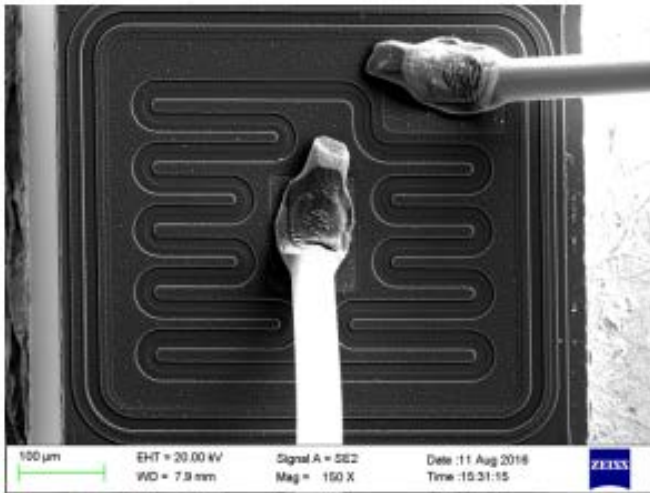
纳米操作

SEM+Raman联用系统

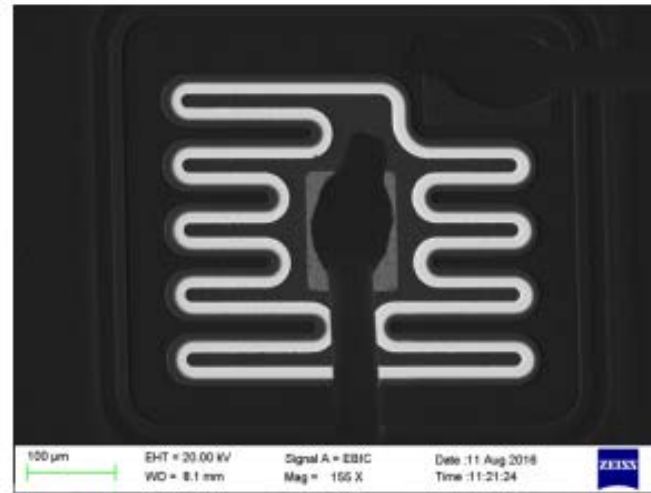
- Raman – 化学成分，物质鉴定
物理结构，电子结构等
- SEM -- 形貌观测，元素成分分析



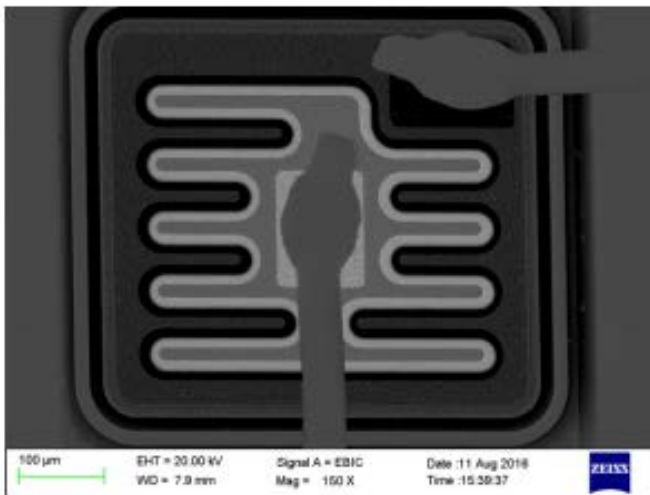
电子束感生电流 (EBIC, Electron Beam Induced Current)



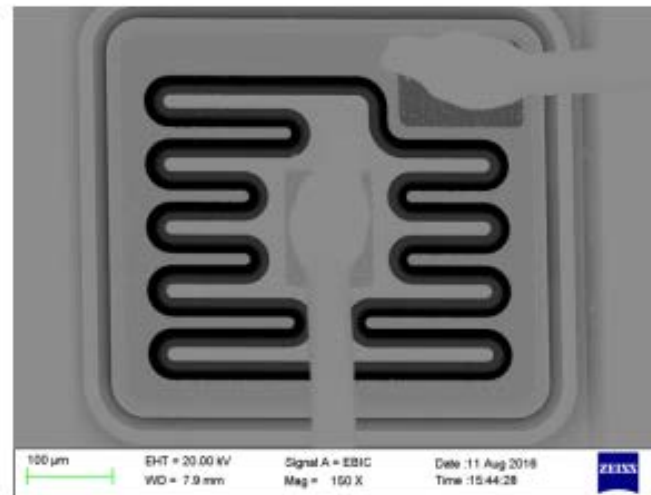
同一三极管样品的形貌图像



测试发射极E和集电极C两管脚的EBIC结果

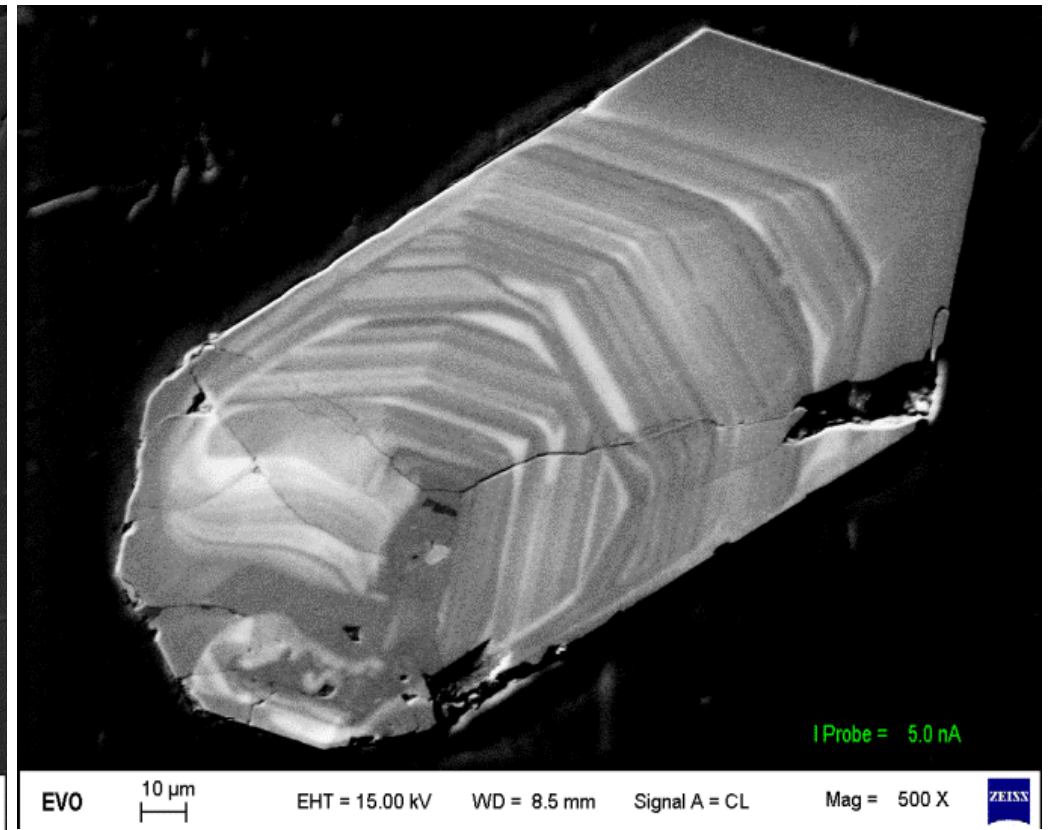
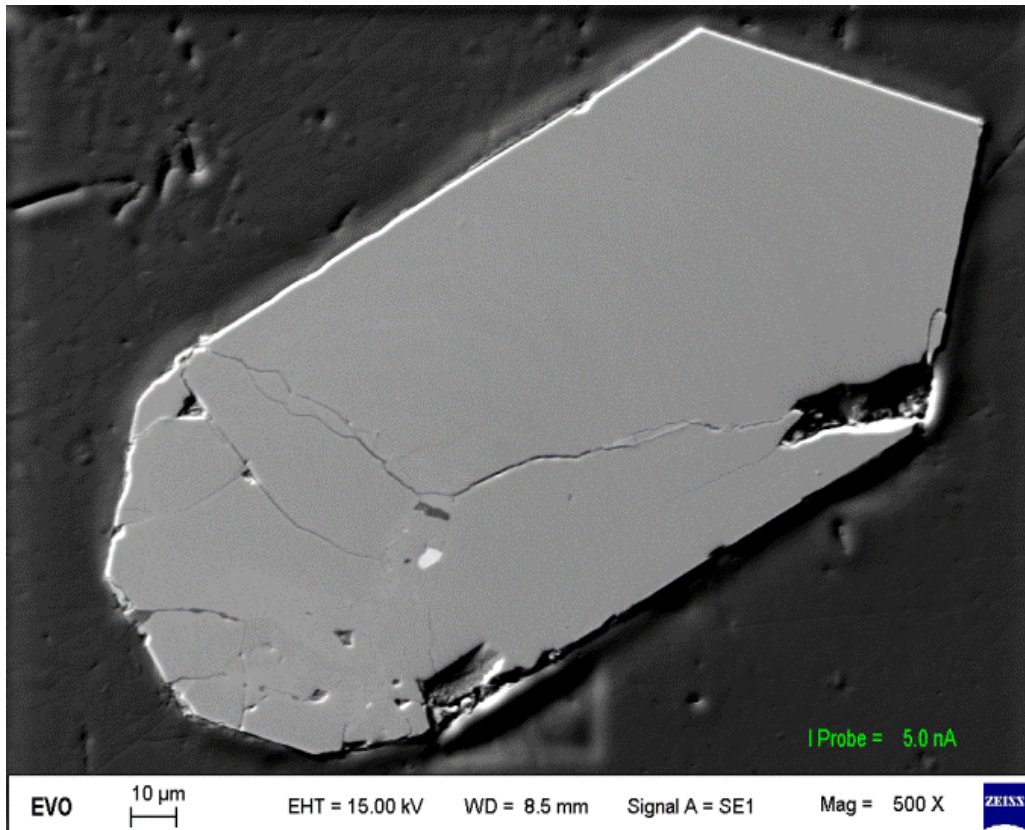


发射极E和基极B两管脚测试EBIC结果



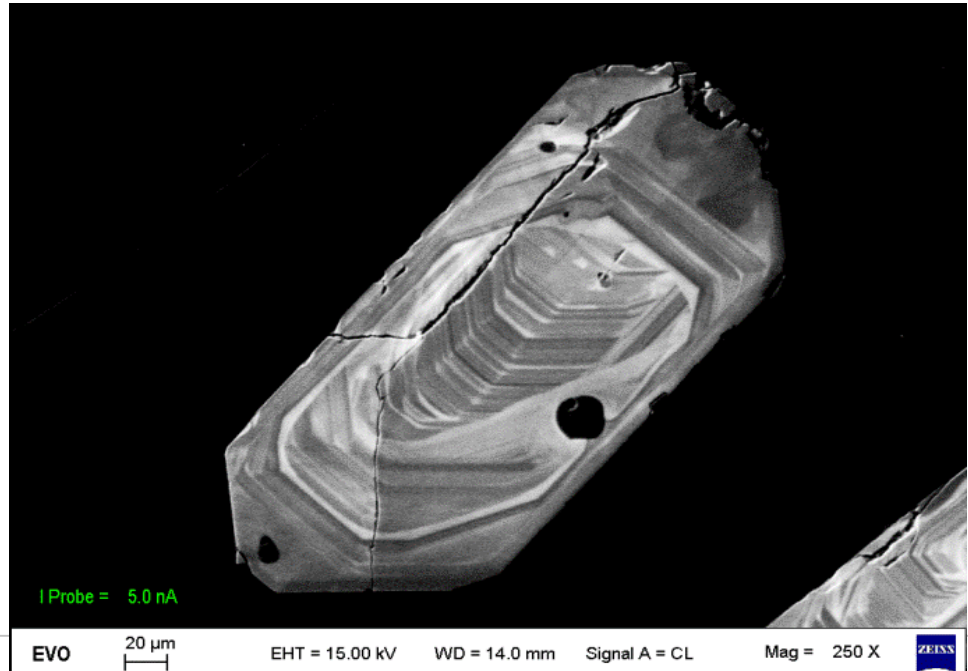
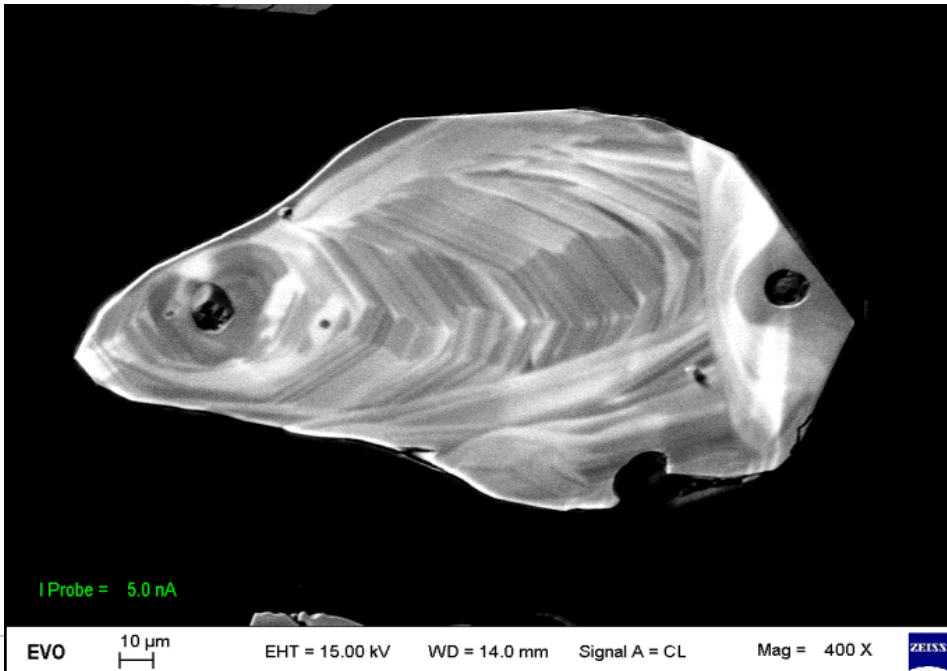
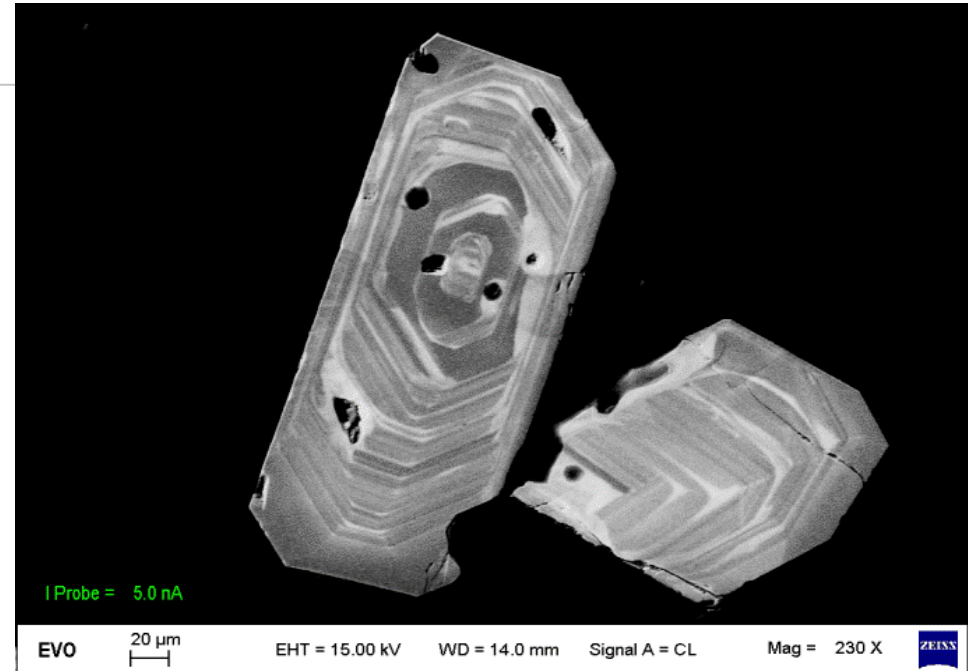
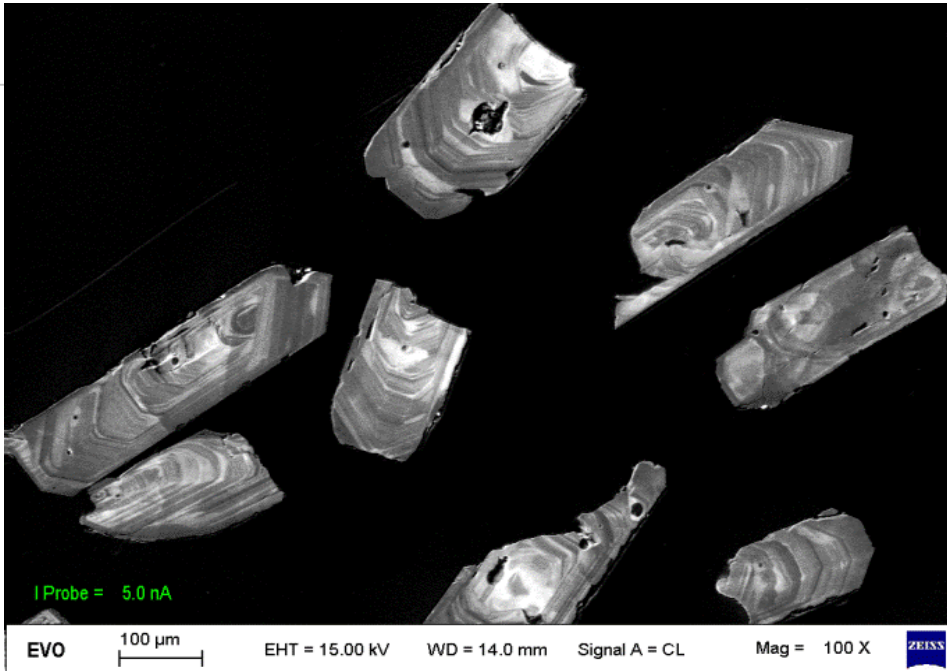
基极B和集电极C两管脚测试EBIC结果

阴极荧光 (CL, Cathodoluminescence)



利用二次电子和阴极荧光分别观察锆石颗粒表面形貌和CL图像

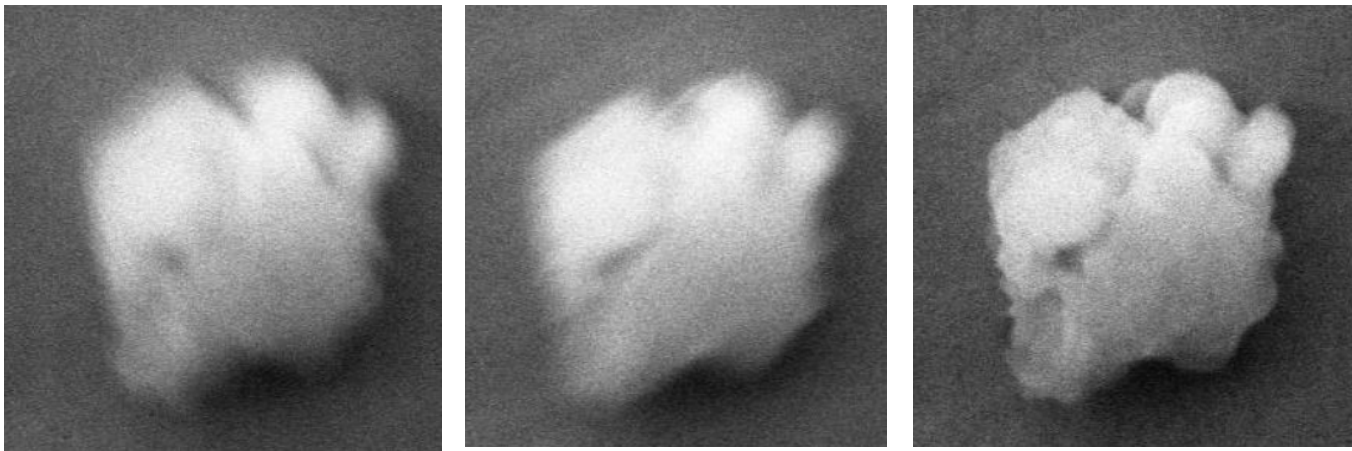
阴极荧光 (CL, Cathodoluminescence)





扫描电镜拍照步骤

- 1.调节亮度对比度
- 2.聚焦
- 3.消像散



- 4.电子束对中：wobble 调整，使样品呈心跳似在原地跳动
- 5.重复1-3的过程，直至图像满意
- 6.降低扫描速度，使用合适的降噪模式进行扫描，冻结图像，保存图像

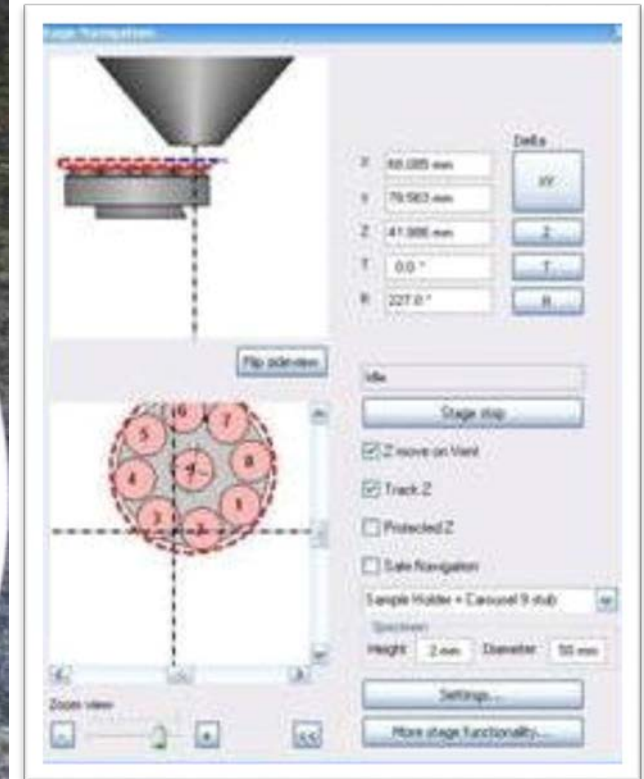
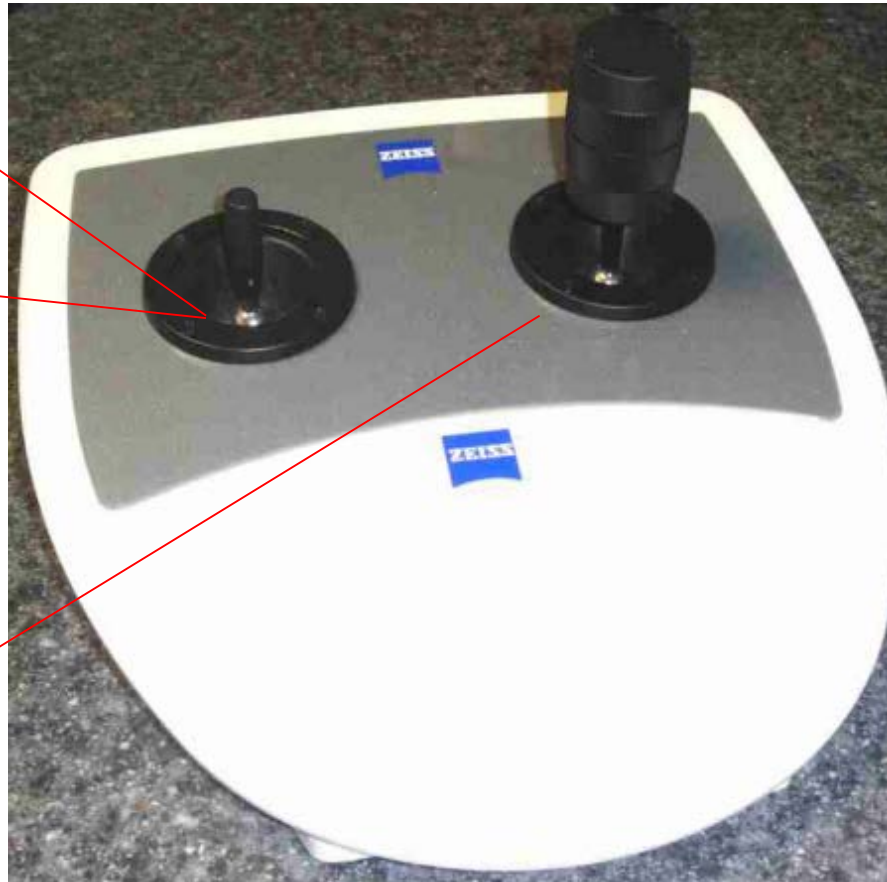
全电动样品台的操作

→ Tilt 倾斜方向

↑ Z轴 载物台上
升或下降

→ ↑ ○

X方向 Y方向 旋转方向

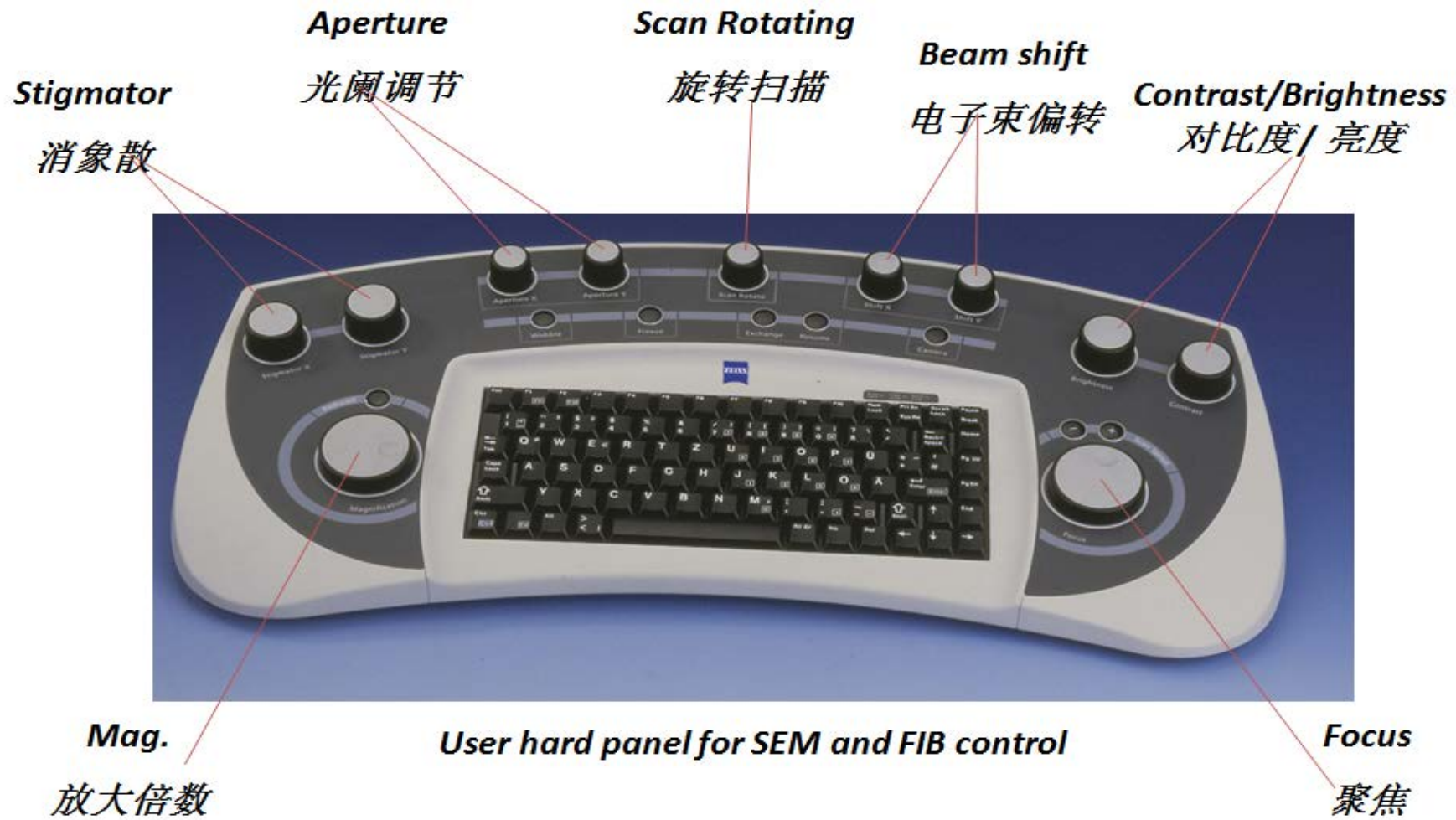


如何更改工作距离

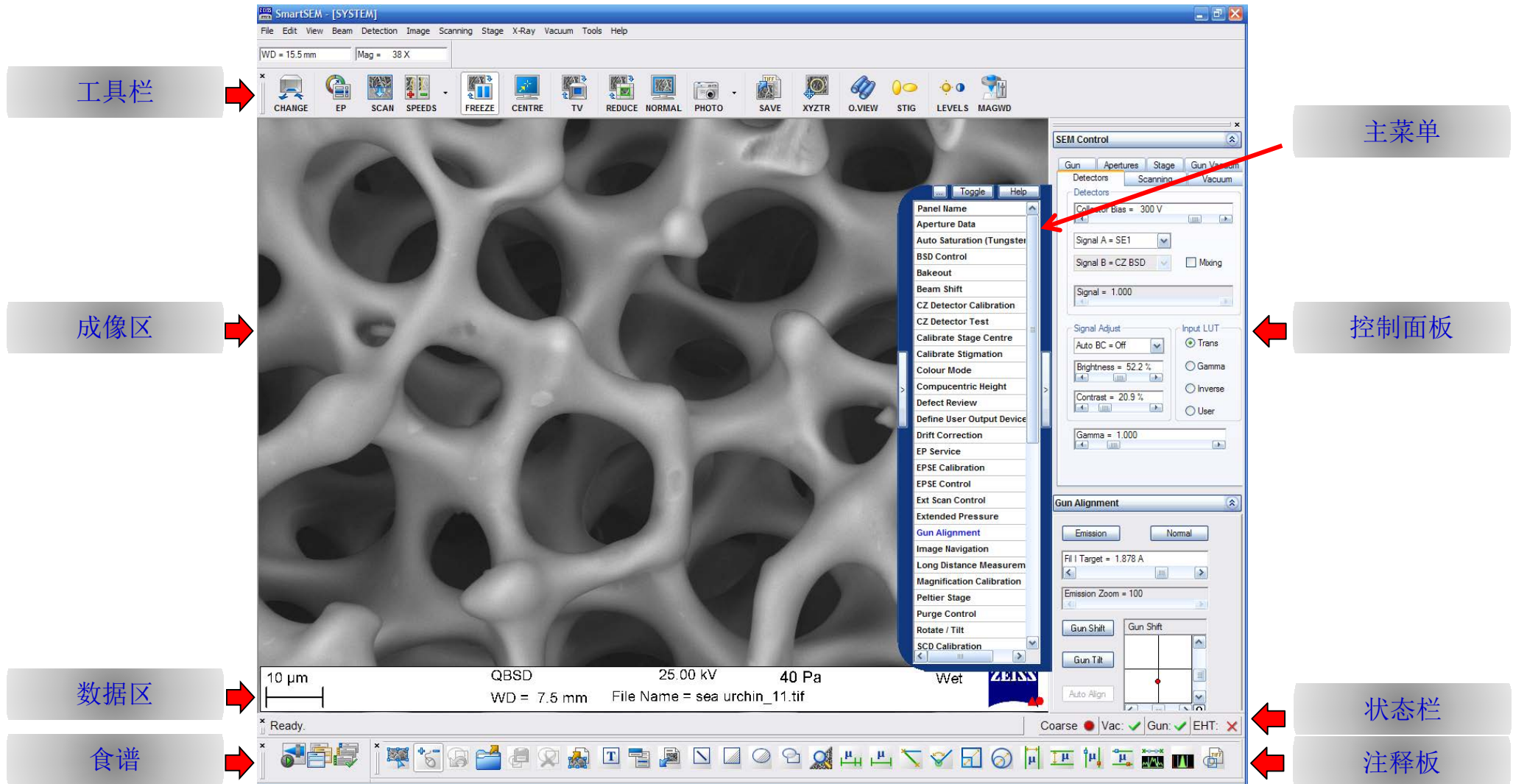
更改工作距离时的注意事项！！

1. 在移动、升降和倾斜载物台时，一定要先切换到**TV模式**（通过红外CCD可以看到样品的情况），防止意外装坏探测器；
2. 当工作距离小于5mm时，如果再继续减小工作距离要倍加小心！
3. 平时使用时，设置工作距离**不要**小于1mm！

操作面板



软件界面 SmartSEM



电镜室的环境要求

1. 杂散磁场，噪音，震动要求

高倍图像时看不到明显干扰，如图像细条纹，抖动等。

注意减震气垫是否够气，定期打气。

2. 温湿度控制

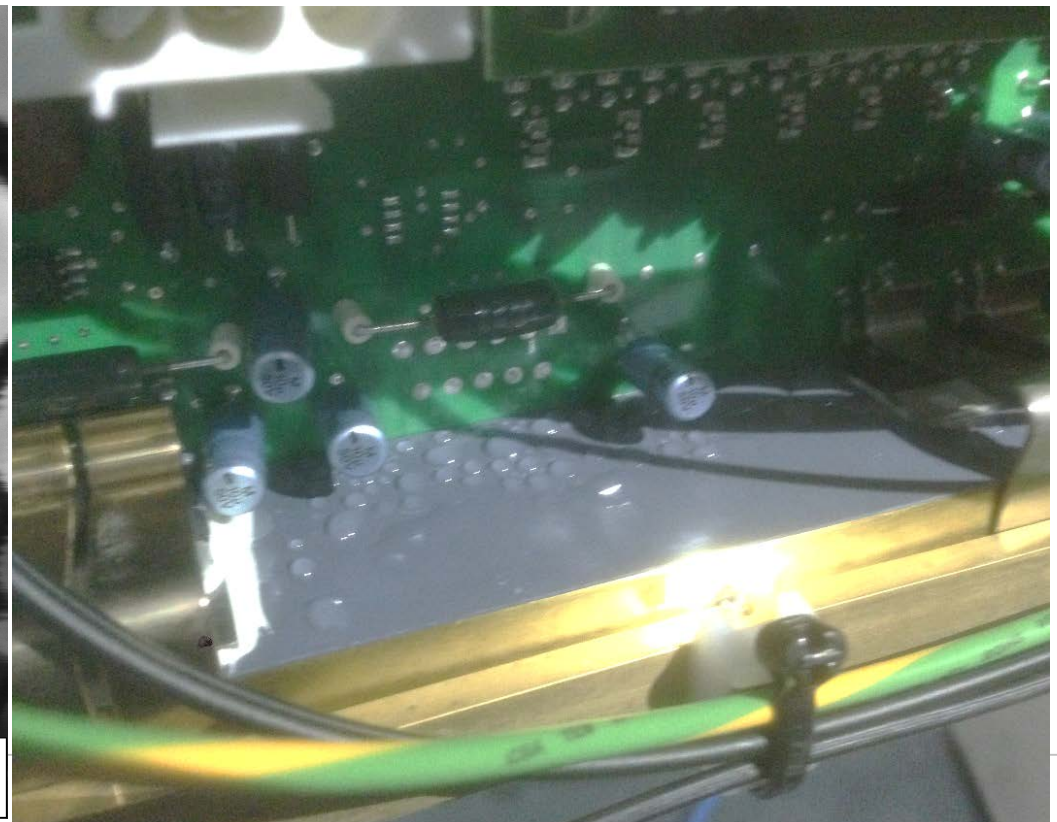
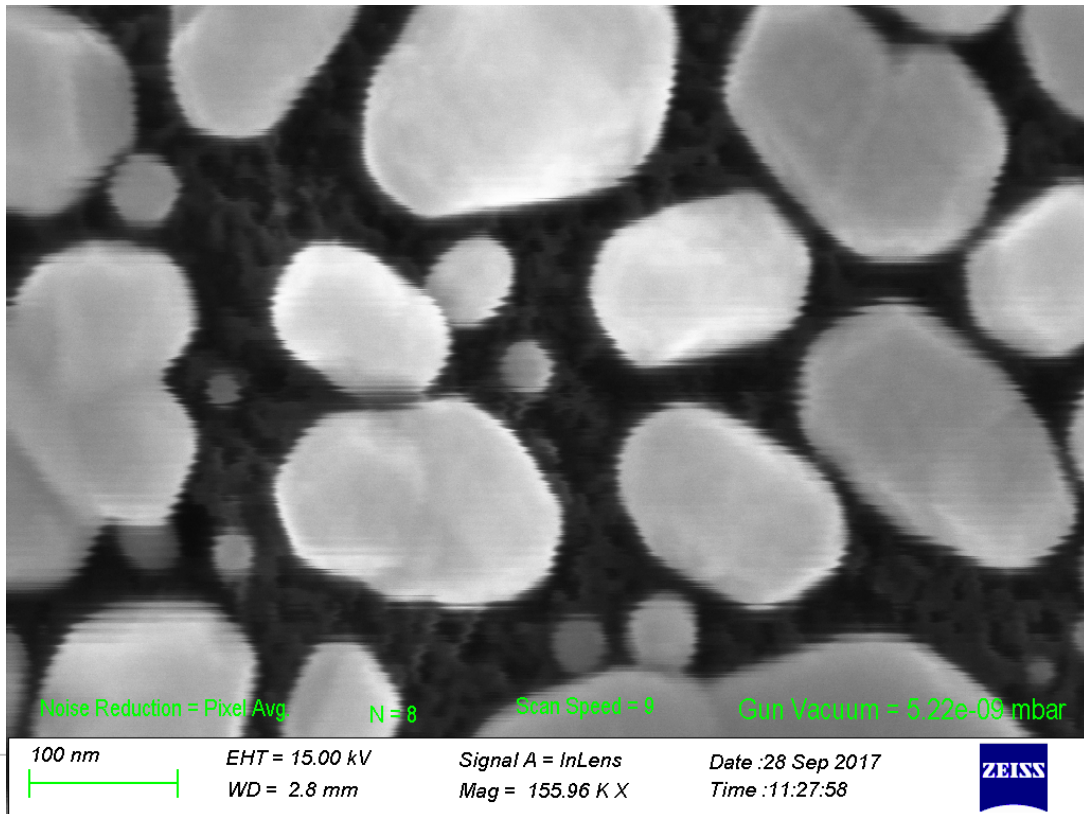
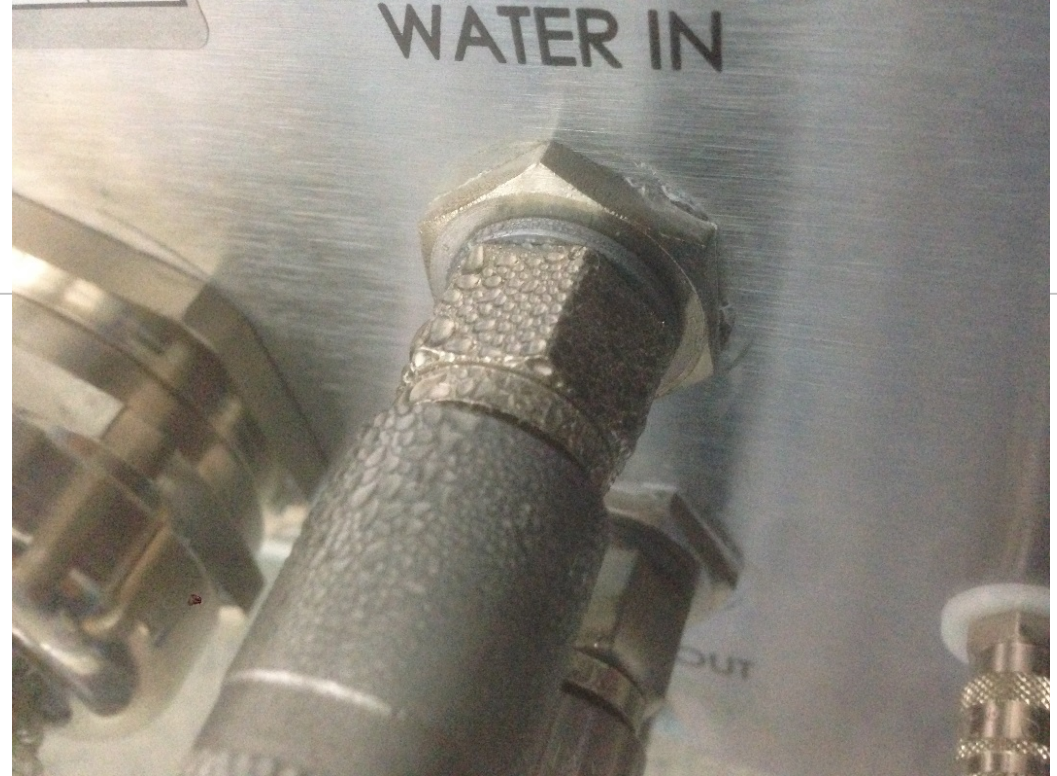
温度： 22~24℃， 湿度 \leq 65%。

注意抽湿机水满后自动停止工作，要定时倒水。

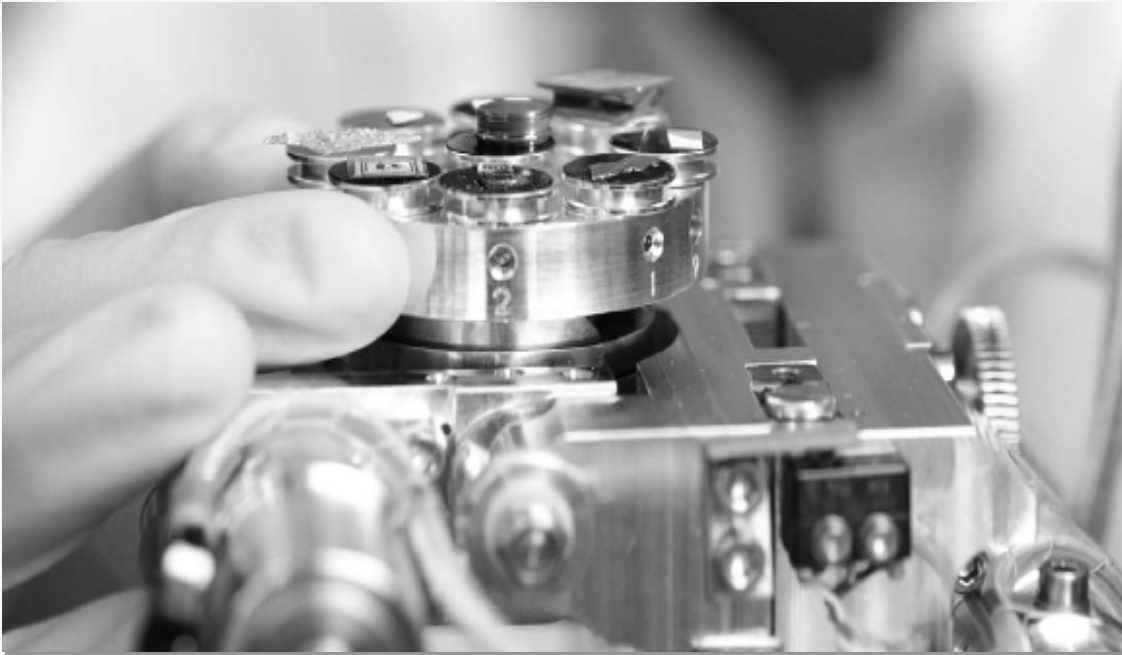
电镜室的环境要求

凝水

震动

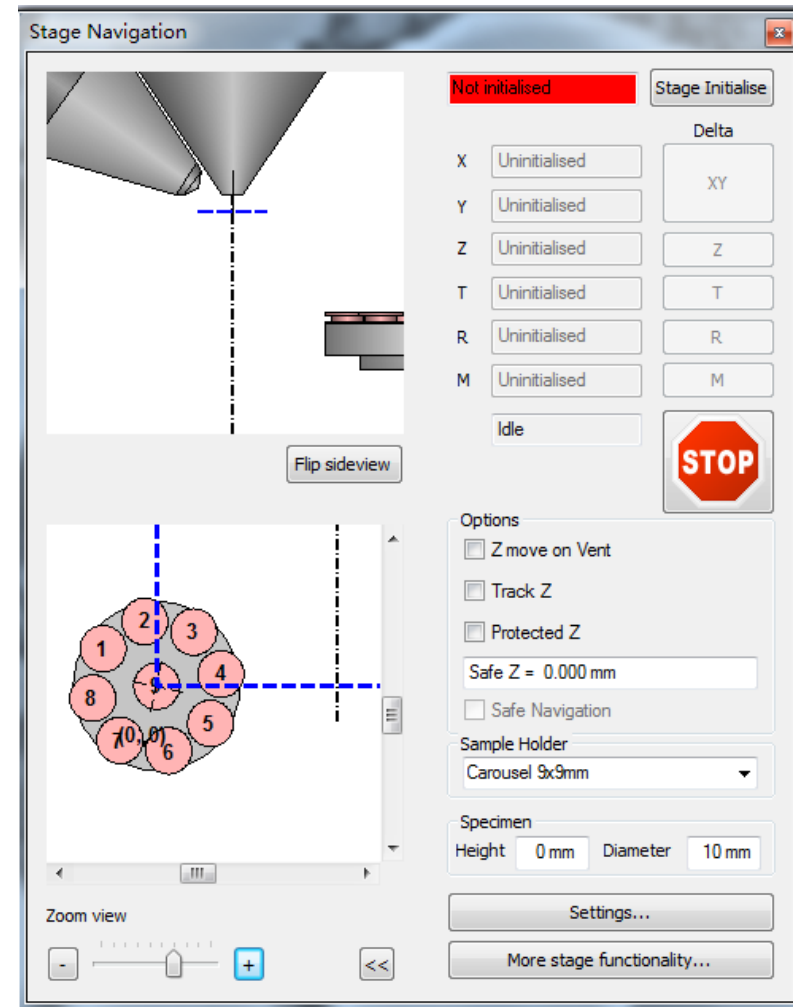


样品舱进样



制样以及放样品过程中带手套，防止样品台污染。

放置样品台时，方向一定要准确，一定要卡到位，否则载物台此时将会报警，严重时载物台会卡住舱门。



注意事项

电镜喜欢的样品：导电的、平整的、牢固的、

电镜不喜欢的样品：不导电样品、粉末样品、易挥发性样品、
磁性样品

一定要注意的：

- 1、样品要清洁、固定
- 2、电镜内注意安全距离

最危险的也是最需要谨记的:



样品台撞到极靴或探测器

1. 控制样品最高点与物镜极靴距离，如过小:

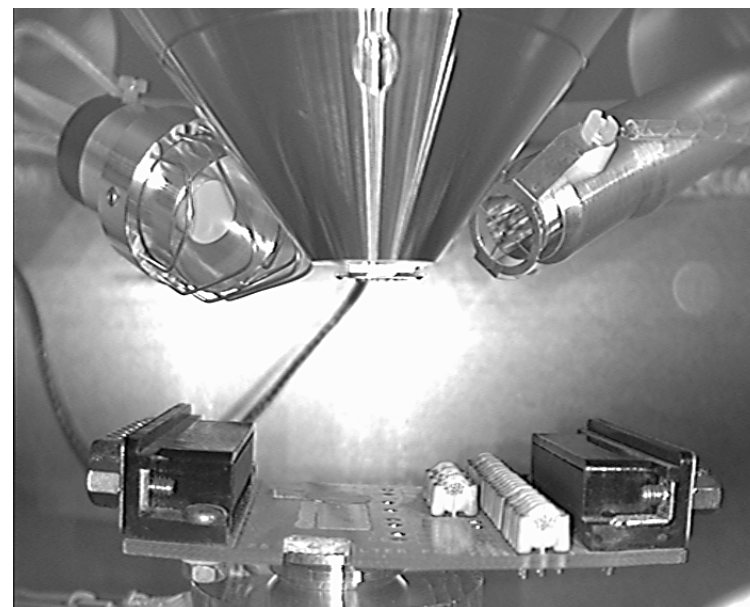
潜在危险: 撞极靴或探测器

2. 控制样品台倾斜角度，如过大:

潜在危险: 撞极靴或探测器

3. 样品高低起伏过大

潜在危险: 小工作距离观测样品凹陷处时，样品突出部分可能撞到极靴



尽量在**CCD**观察模式下移动样品台高度或倾斜样品，实时观察样品与极靴或探测器的距离

安全注意事项

- ✓ 使用电镜时要注意用电安全；
- ✓ 实验室温度22~24℃，湿度低于65%；
- ✓ 严格按照开关机顺序进行开关机操作；
- ✓ **在移动、升降和倾斜载物台时，一定要在TV模式下进行，切记不要让碰撞到物镜和探测器；**
- ✓ 在样品高低不一的情况下，应先降低载物台，再切换样品，严禁直接移动；
- ✓ 换取样品的过程中要使用无尘橡胶手套操作，切不可用手直接接触载物台和样品；
- ✓ **放置样品台时，方向一定要准确，一定要卡到位，否则载物台此时将会报警，严重时载物台会卡住舱门；**
- ✓ 在拷贝数据时，建议使用光盘来拷贝数据，严禁使用U盘，移动硬盘等；
- ✓ 不要在电镜专用的电脑上私自安装其他软件，以防电脑系统崩溃；
- ✓ 不要在电镜主机台面上放置尖锐小物件（如螺丝，螺丝刀等小工具），以防物件破坏气垫；
- ✓ 中途不使用电镜时，在Stage Navigation里的Joystick Disable 前面打上√，防止误操作而撞物镜和探测器。



We make it visible.

Agenda



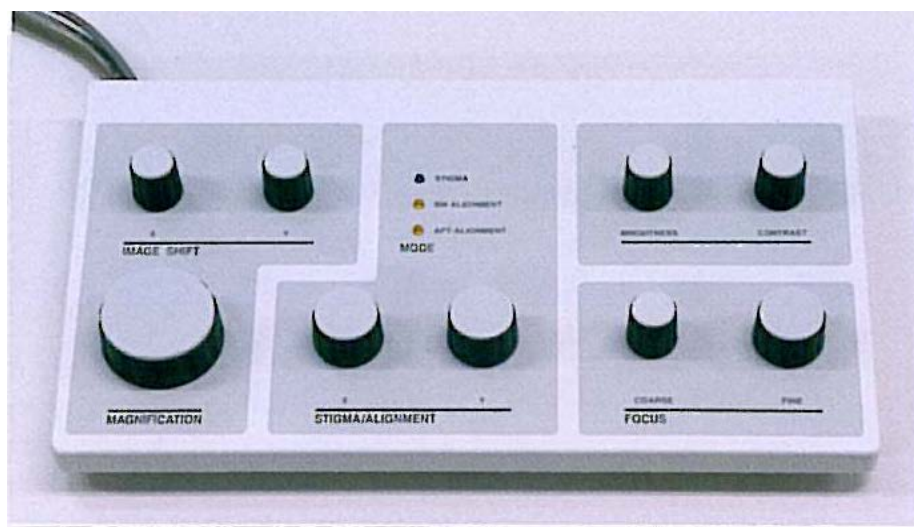
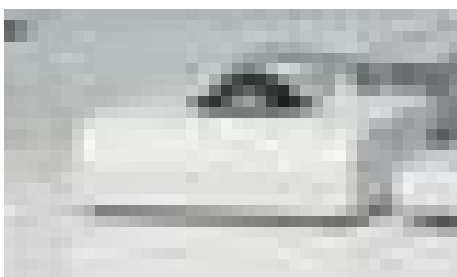
- 1 蔡司扫描电镜简介
- 2 Gemini镜筒的技术特点
- 3 蔡司扫描电镜的探头成像优势
- 4 蔡司扫描电镜操作简便
- 5 蔡司扫描电镜良好的扩展性能
- 6 高效专业强大的售后服务团队 Fast and timely service response

符合人体工学的操作面板



- 电子光学调整旋钮和键盘处在同一面板上，采用符合人体工学的设计
- 双操纵杆控制马达台，可分别控制X、Y轴移动，和控制R、T轴倾转
- 操纵杆采用封闭结构，避免了以往轨迹球直接接触汗渍粘污失效问题

操作简便- 控制面板与载物台操作摇杆



SmartSEM – Standard Licenses

Fisheye Mode



Feature

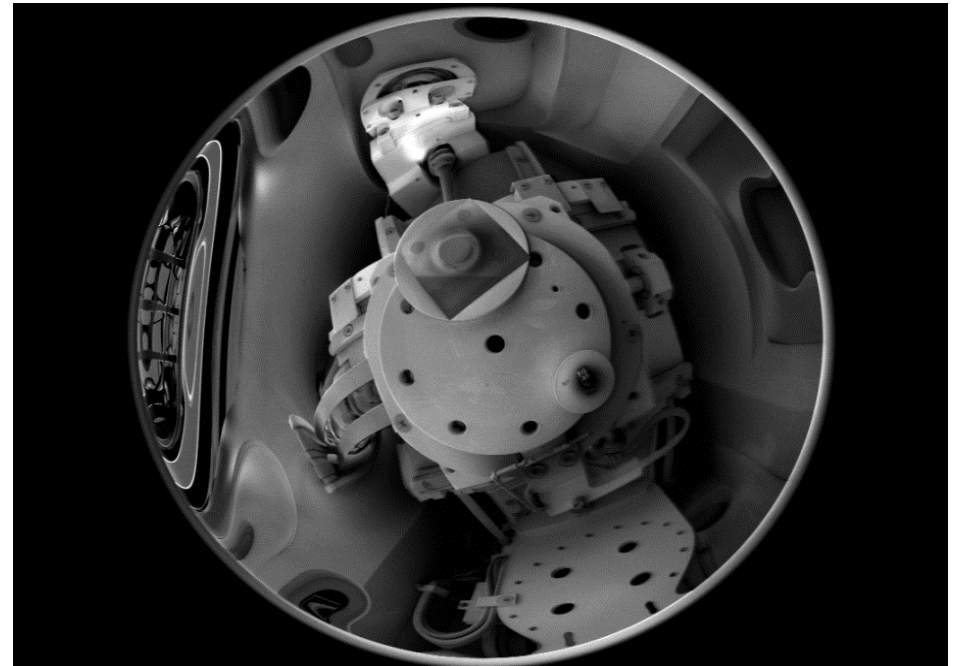
- Column mode with the largest field of view
- It will drive the stage down in Z by 10 mm to further improve the FOV
- Image is deformed due to the fisheye lens effect, measurements and the exact specification of the magnification are not possible

Advantage

- Allows to get a survey of the complete specimen chamber by providing a top view on the sample holder

Benefits

- Quick orientation on large samples / sample holder



Example fisheye image of a 9x carousel stub holder

SmartSEM - Standard License

Dual Magnification



Feature

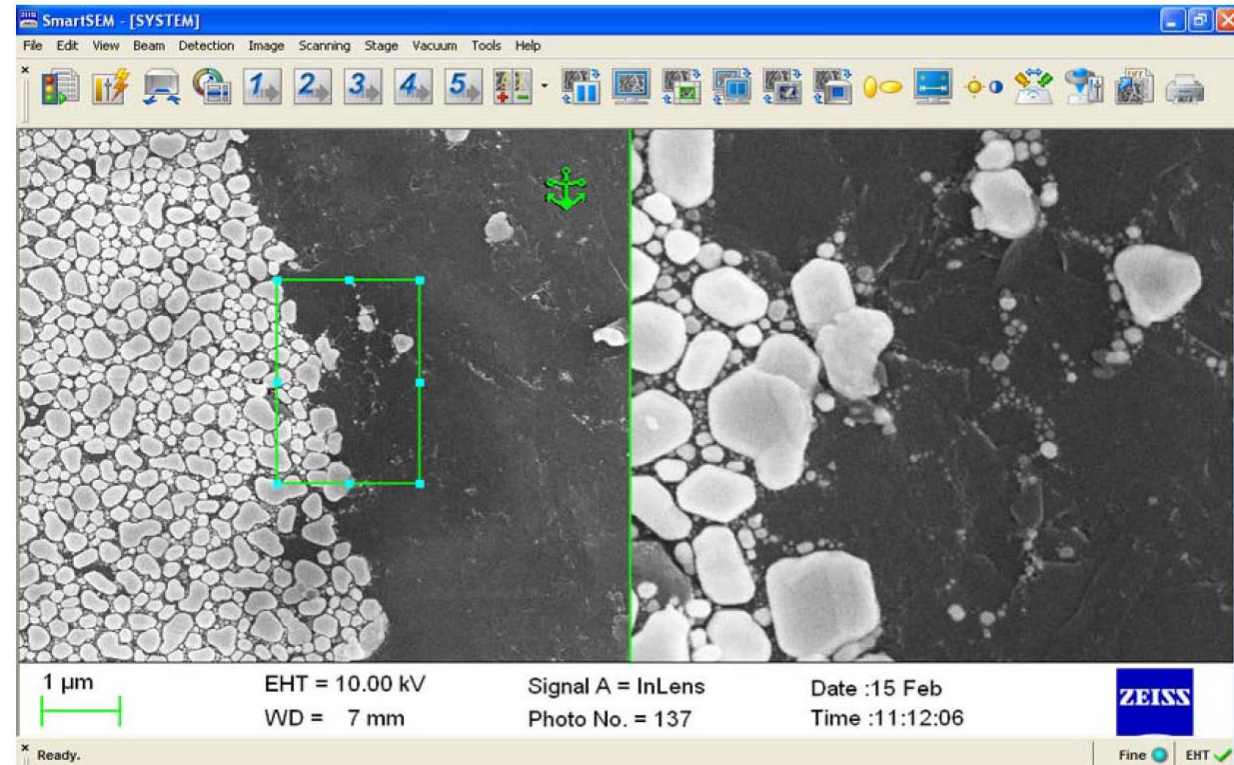
- Enables a user defined area on the left hand half of a split screen display to be zoomed from 1x to 10x on the right hand half of a split screen
- Zoom raster can be dragged with the mouse to change both size and position

Advantage

- Allows the user to zoom an image without freezing the image at basis magnification
- Images from different detectors can be displayed at the different magnifications

Benefits

- Accentuate a detail in an image and to simultaneously realize a view of the specimen at low magnification



Left hand side: Raster the covers the region which is displayed with higher magnification on the right hand side. (images are acquired subsequently)

SmartSEM - Standard License Dual Channel



Feature

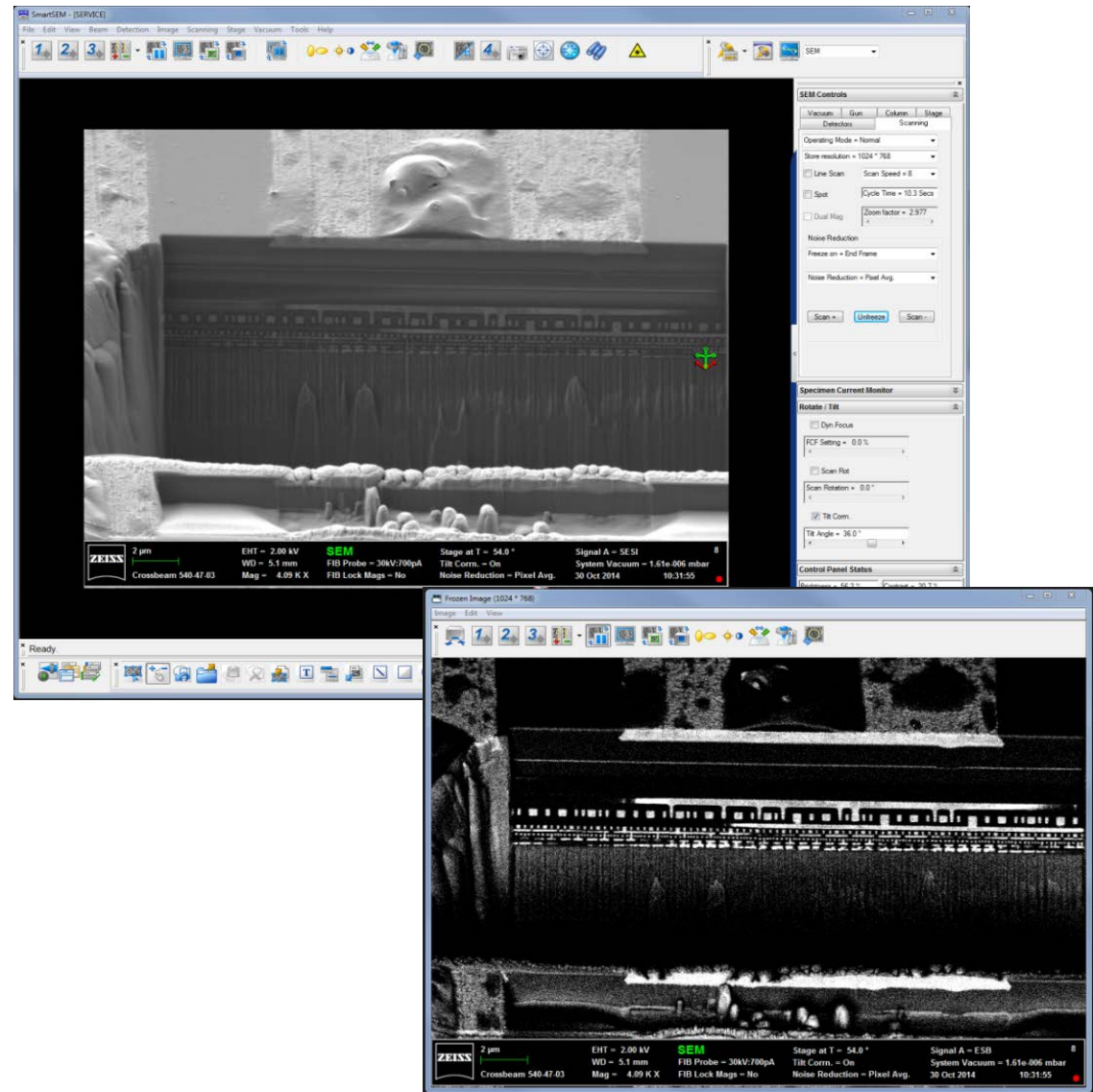
- Display a second live SEM image acquired with a different detector in a second window
- Second image can be controlled independently from the primary channel
- Second monitor is recommended

Advantage

- One scan two images from different detectors

Benefits

- Maximizes the information per time/scan
- Doubles the throughput because different detector signals hasn't to be acquired sequentially



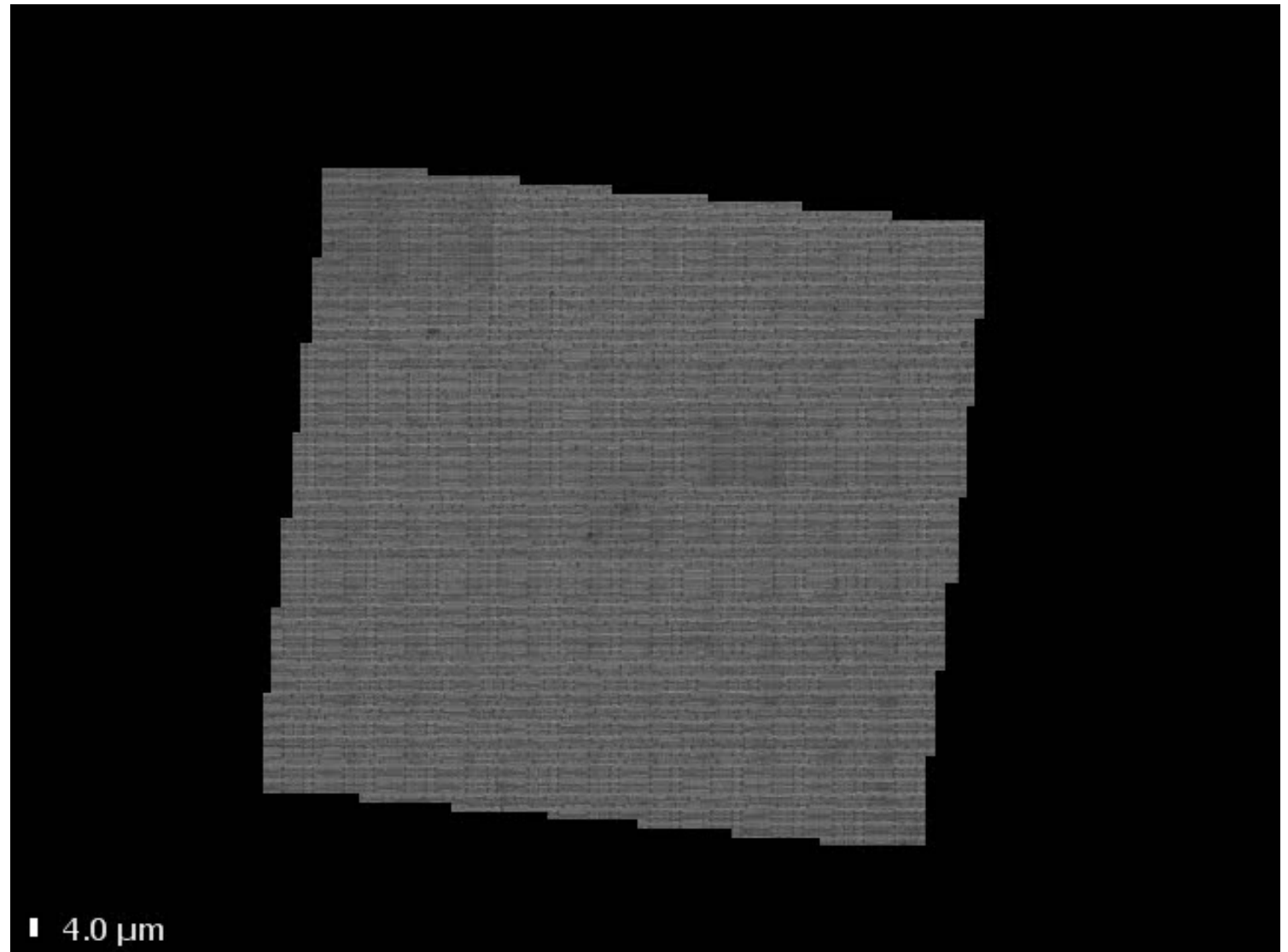
ATLAS™ 大视野拍照软件



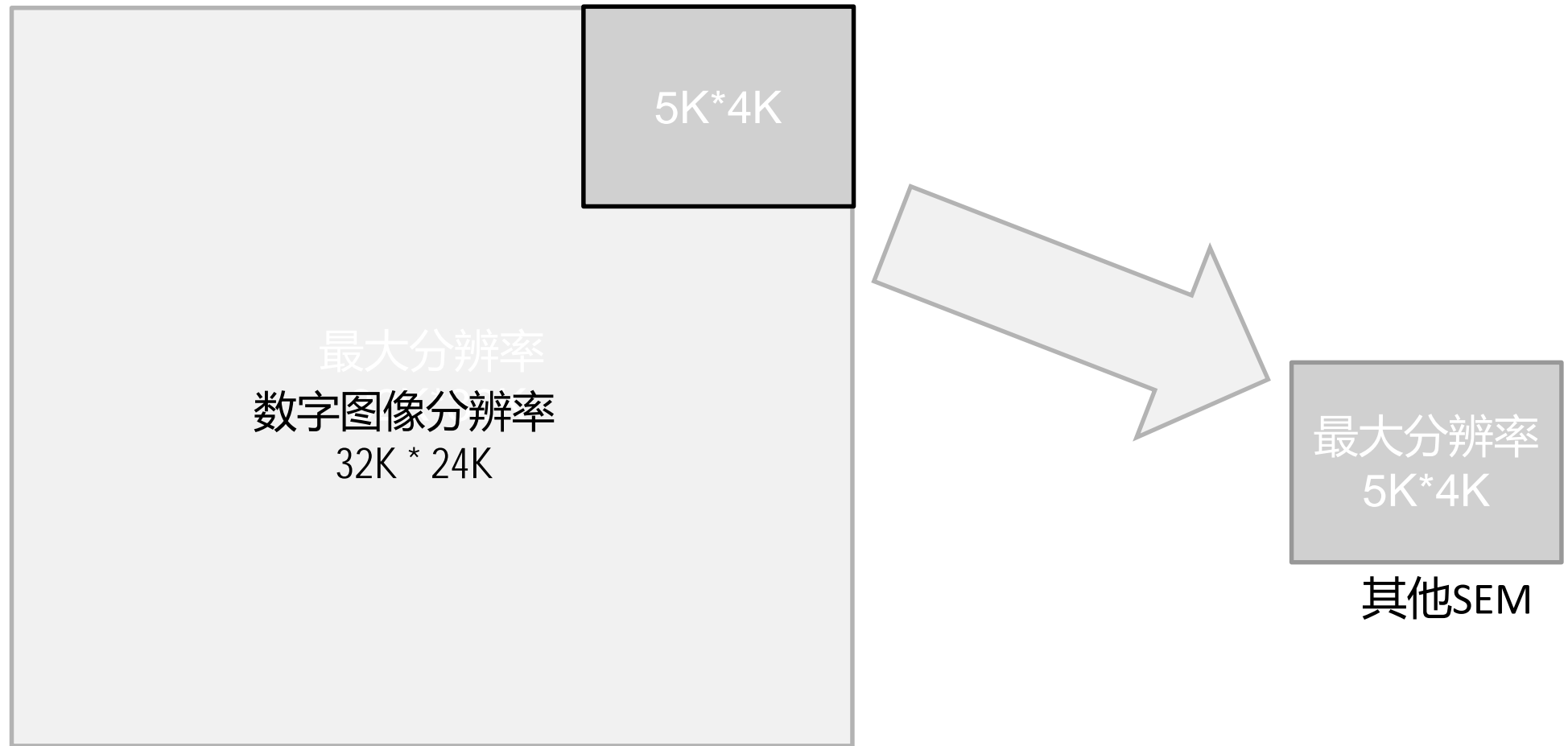
-Extreme Field of View Imaging

半导体芯片

7×7 图片整合
视野范围 **0.3mm²**
最小像素尺寸 **2nm**



超高分辨率的数字图像采集



采用先进AD采集电路，可以获得比以往都更加细腻的数字图像

Agenda

1

蔡司公司简介

2

Gemini镜筒的主要技术特点

3

成像优势

4

拓展性能

ZEISS GEMINI镜筒技术特点



如何提高SEM在低电压下的分辨率？

Zeiss专利技术—电子束流加速器 Beam booster

如何解决磁性样品的观察？

特殊的静电物镜设计—无磁场外泄

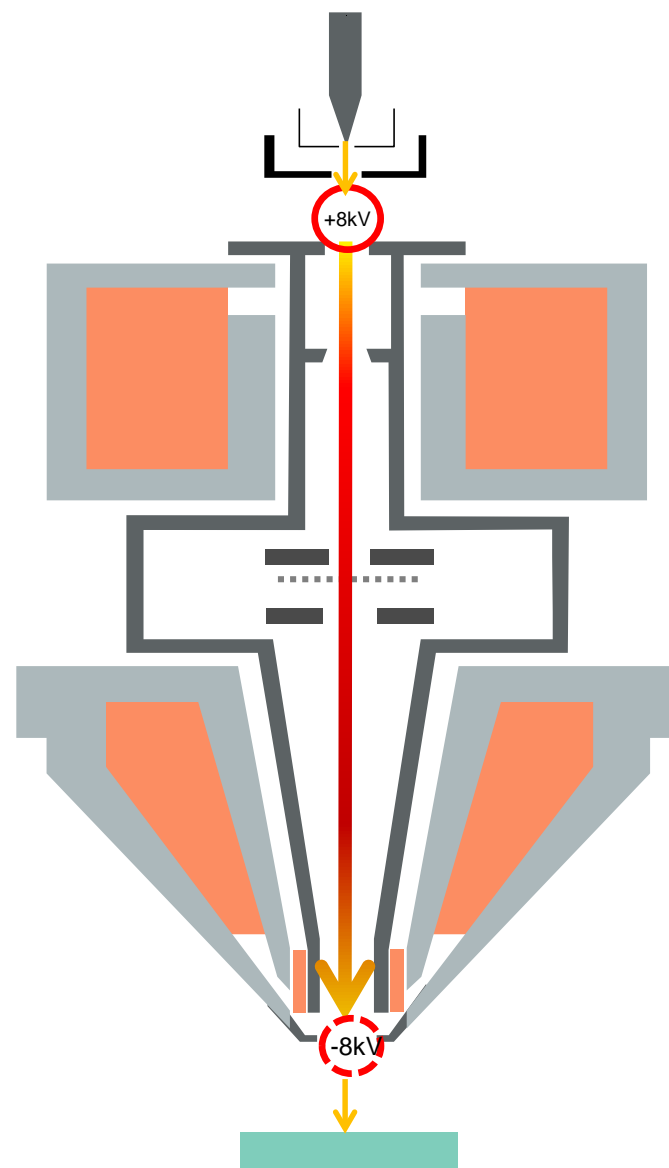
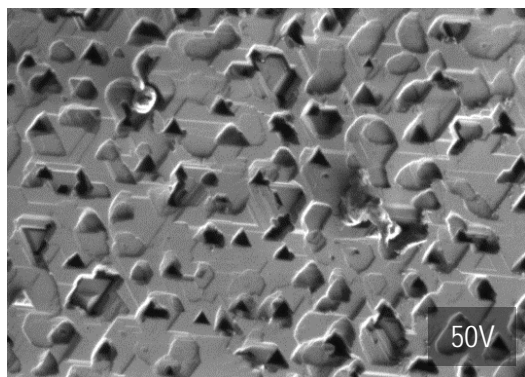
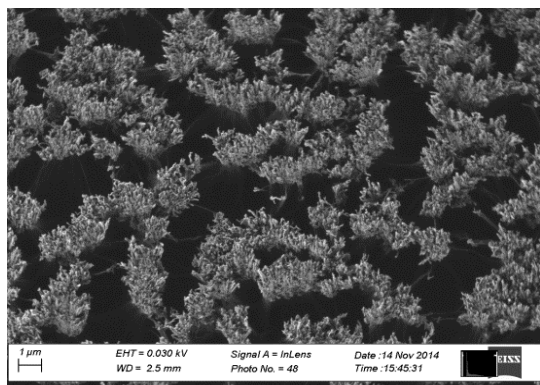
Beam Booster电子束流推进器

—保证了低电压下极好的分辨率



Beam Booster

- ✓ 镜筒内自动实现8kV加减速
- ✓ 电子束能量永远 $>8\text{keV}$ ，具备超低电压成像能力
- ✓ 高能聚焦，低能着陆，保障低加速电压下良好的束斑尺寸
- ✓ 出色的束流稳定性，有利于小束流成像
- ✓ 极靴下方减速电场对信号具有加速作用，有利于信号的收集，提高信噪比

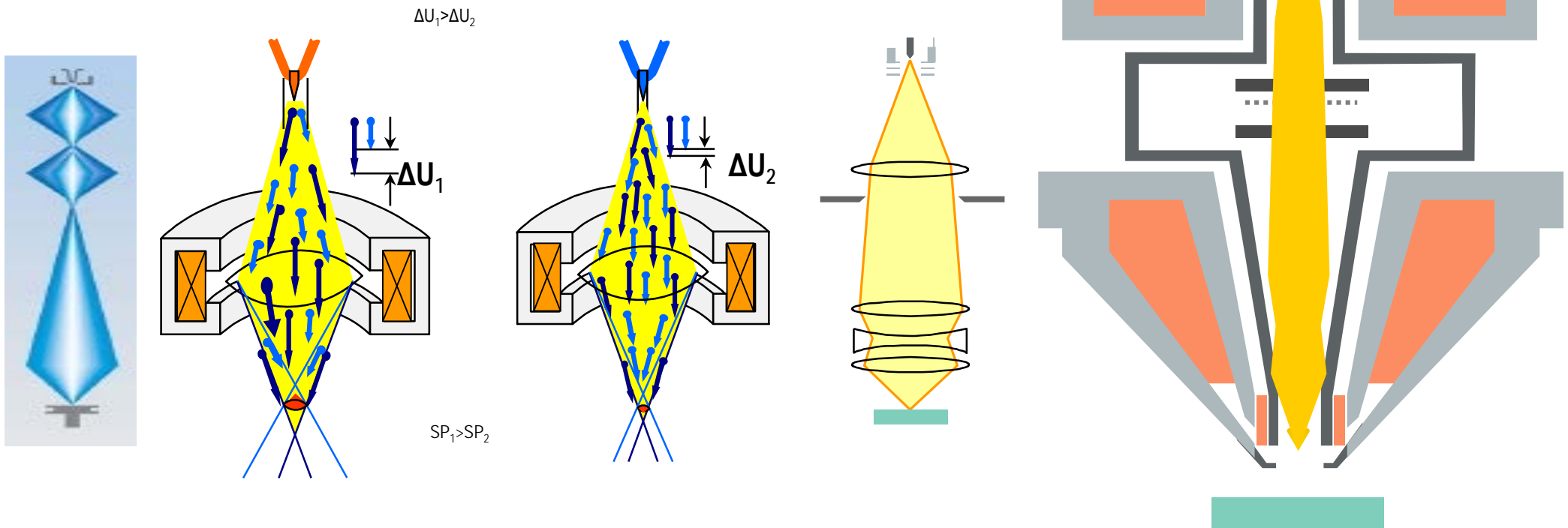


无交叉光路-在聚焦过程中保持电子束良好单色性



无交叉光路

- Gemini镜筒无交叉光路设计，能够有效降低电子束在聚焦过程中产生的能量色散，改善低电压分辨率



为何需要低电压成像

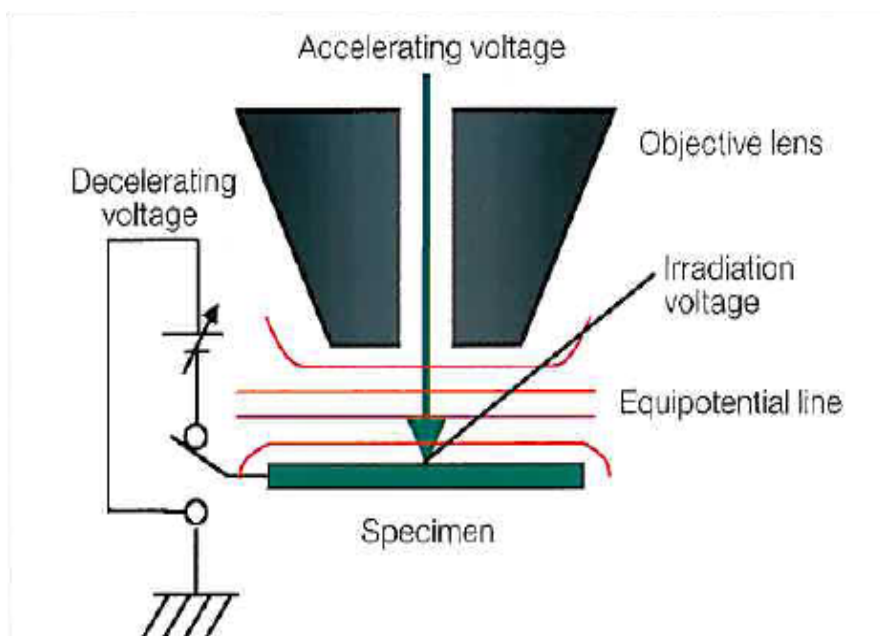
Low Voltage imaging



低电压成像的优势

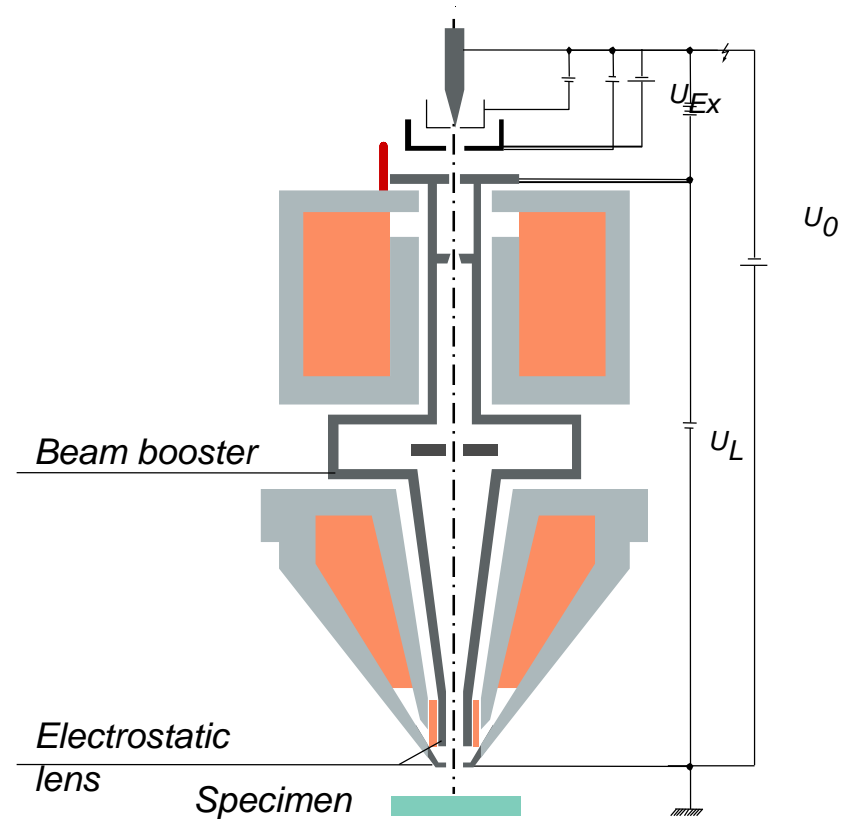
- 极表面SE信号探测，表面细节突出
- 避免放电效应，直接对非导电样品观察（高分子，陶瓷），无需导电处理
- 降低损伤，对样品的损伤小，尤其是对电子束敏感材料，如光刻胶

两种低电压实现方式



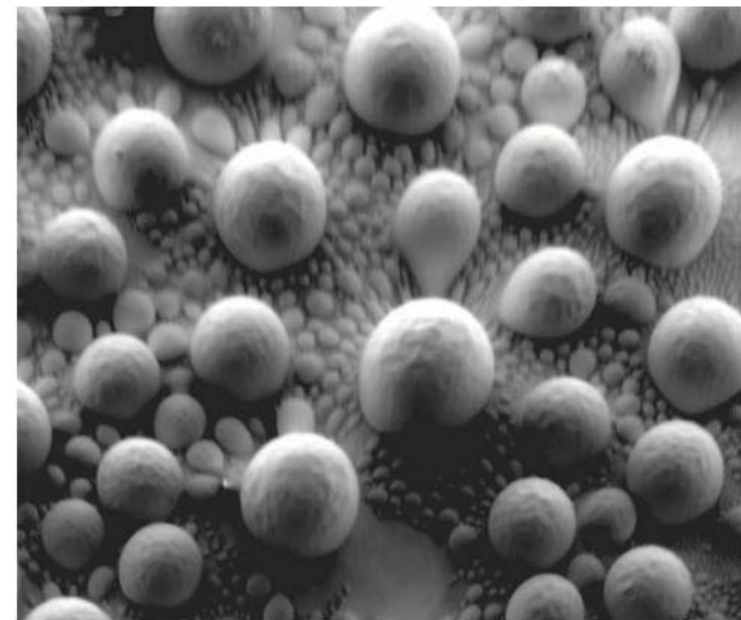
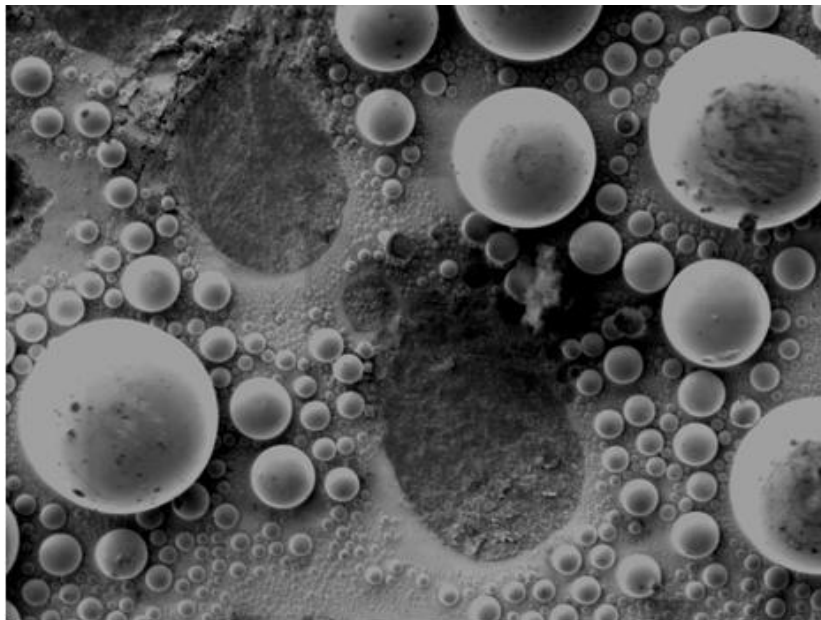
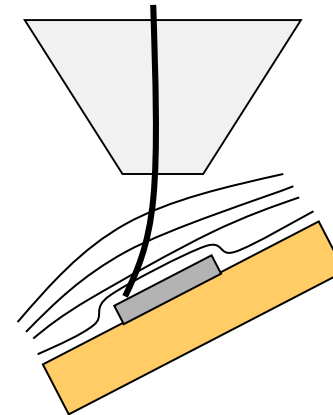
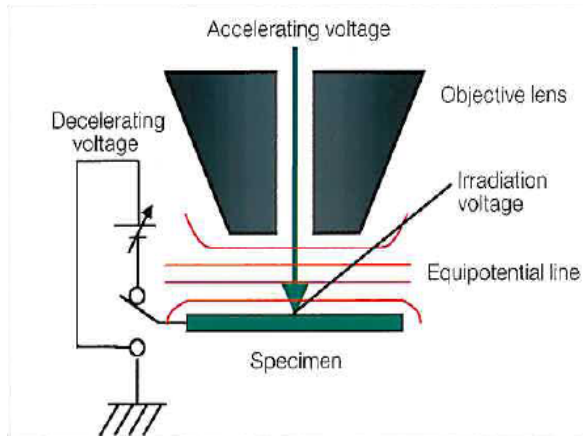
其它厂商在样品台上反加电场，称为减速模式

Gemini

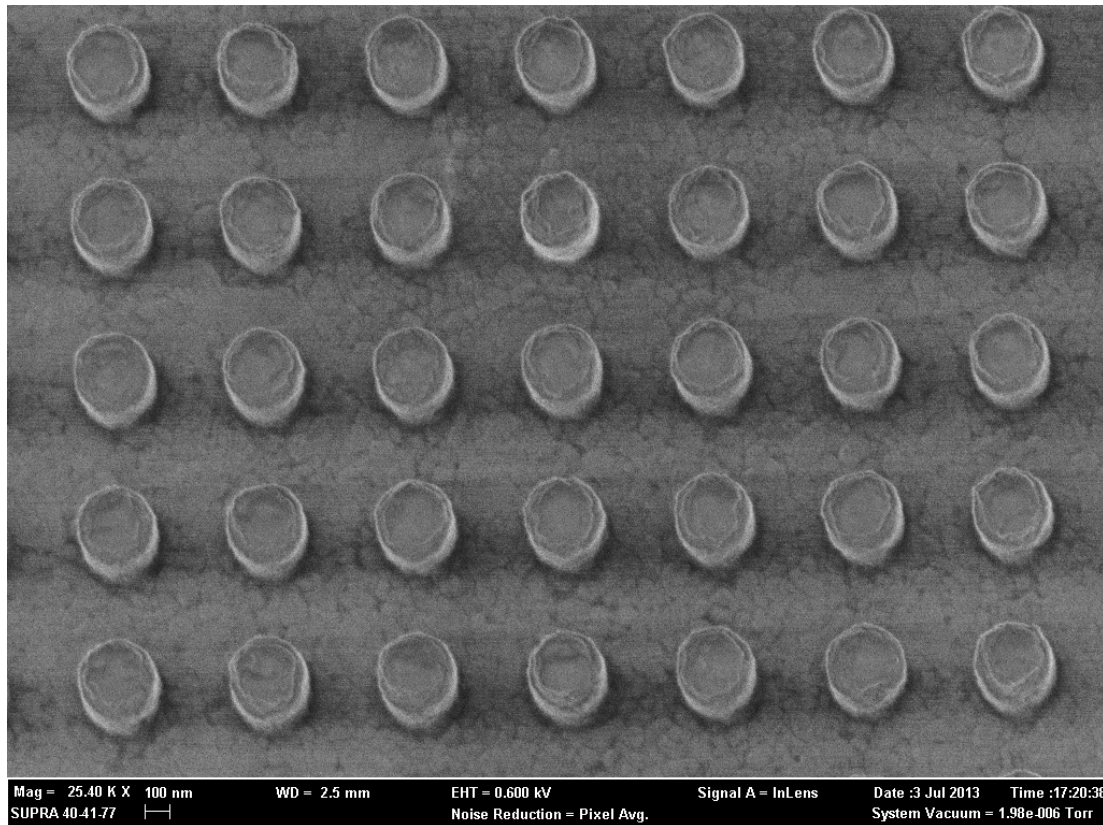


Zeiss 通过镜筒内实现减速，电子束出物镜时即为设定电压。

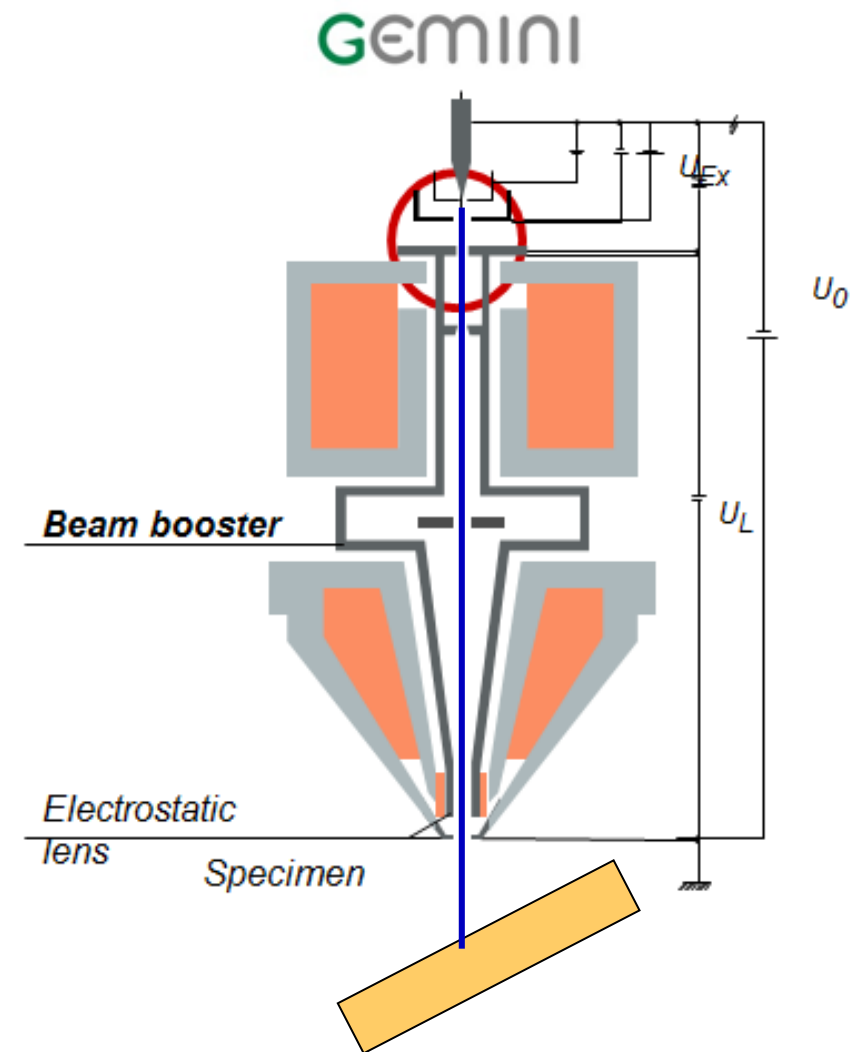
Beam Deceleration technology limit — Stage tilt will influence primary E-beam



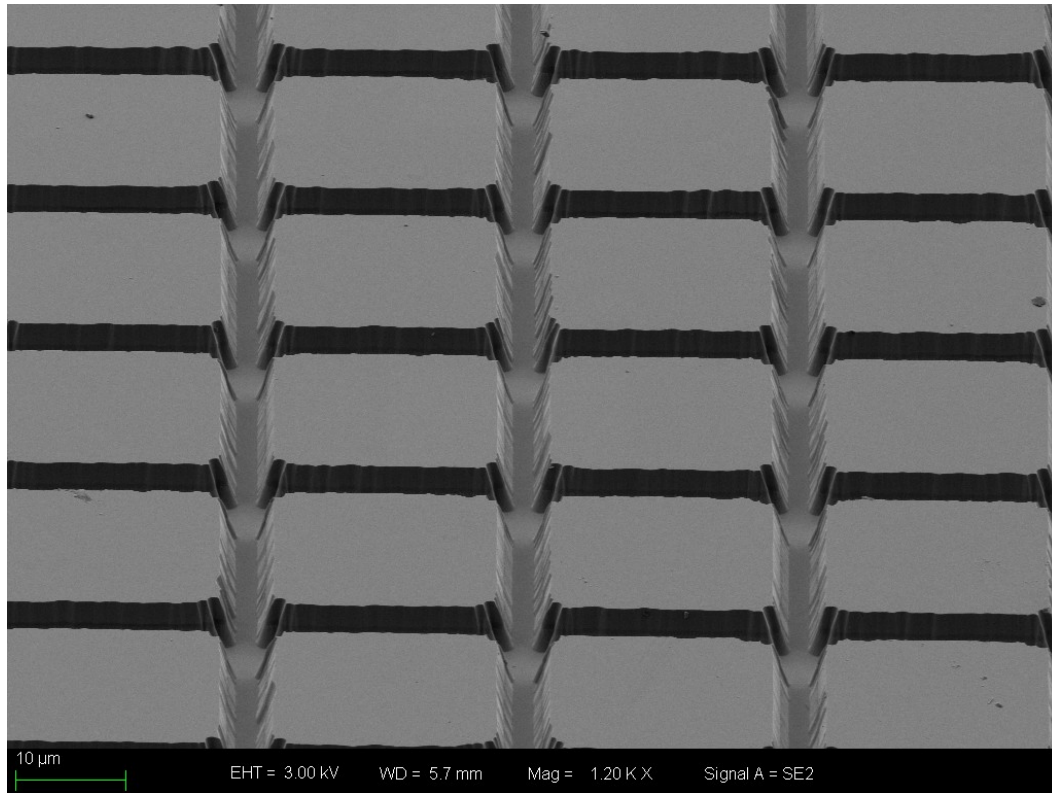
Zeiss Beam Booster technology can tilt stage



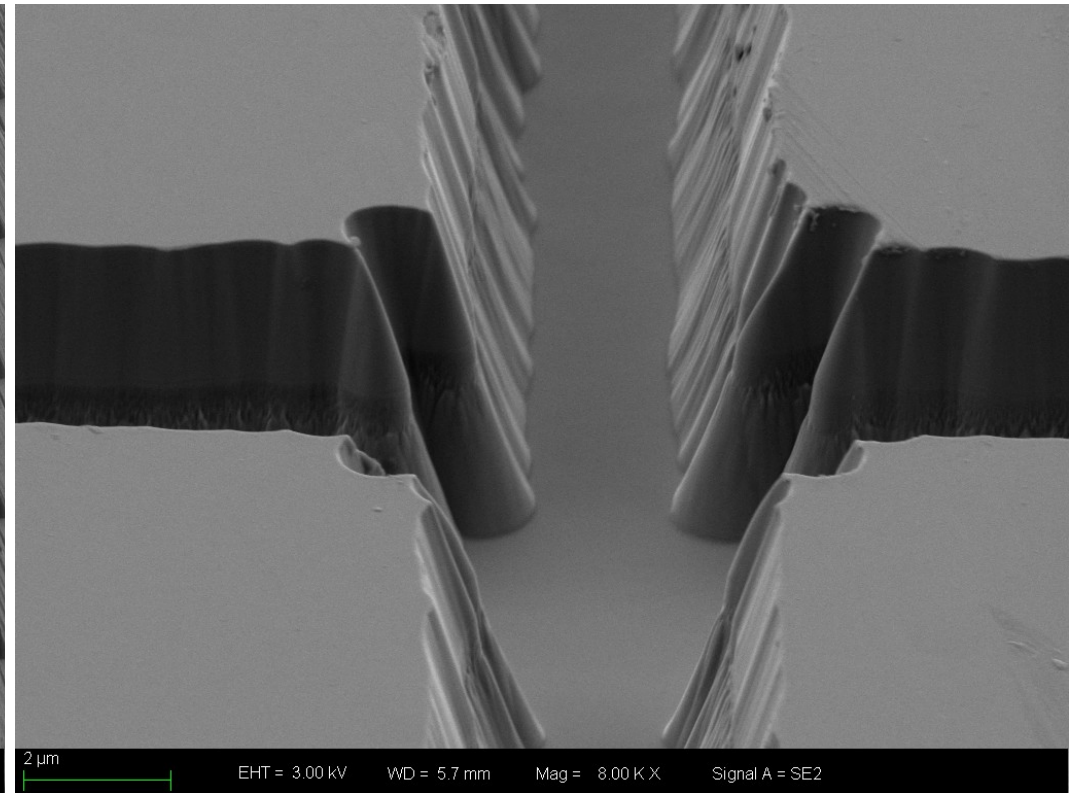
EHT = 0.6kV, Mag = 25.4 KX
Stage tilt=29° @ Beam Booster On



技术物理所-芯片样品观察阵列（倾斜45度）

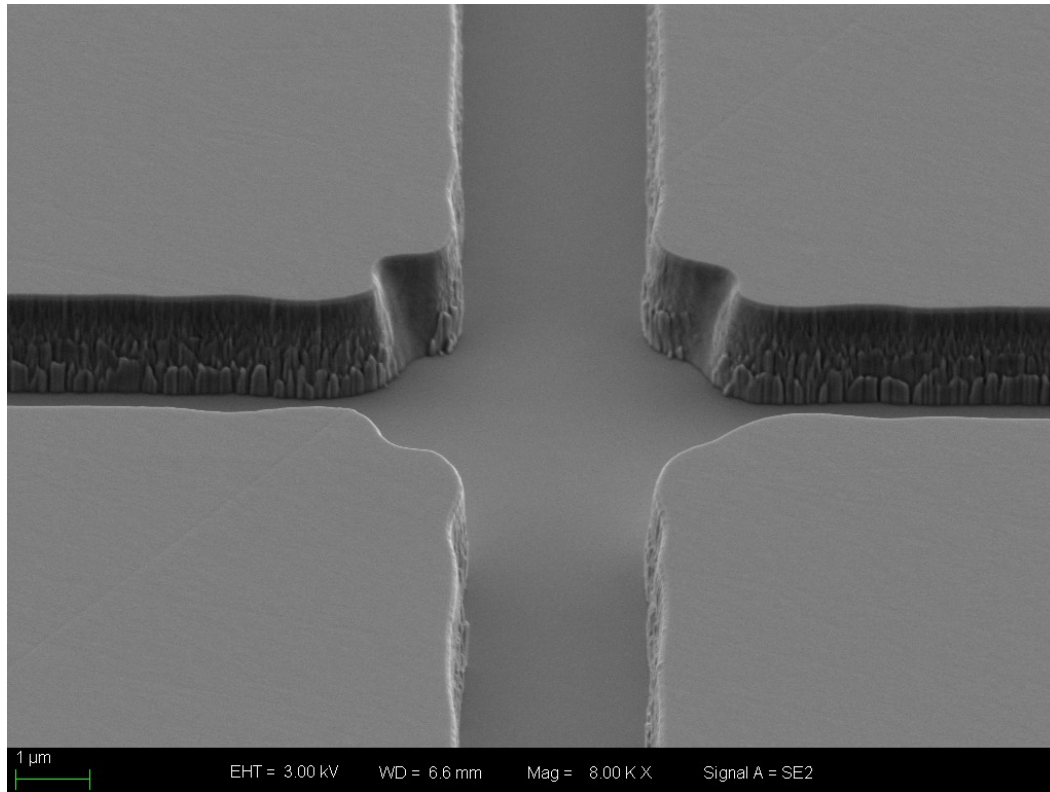


EHT: 3KV
Detector: SE2
Mag: 1.2K

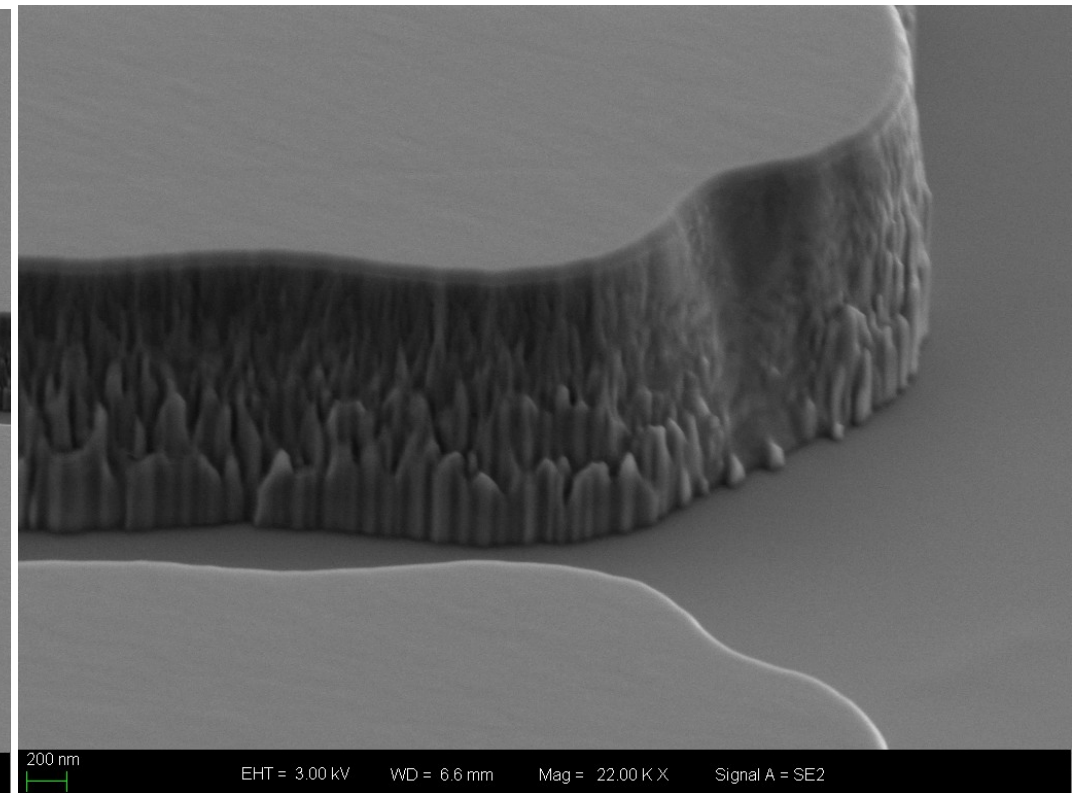


EHT: 3KV
Detector: SE2
Mag: 8K

技术物理所-芯片样品观察阵列（倾斜45度）

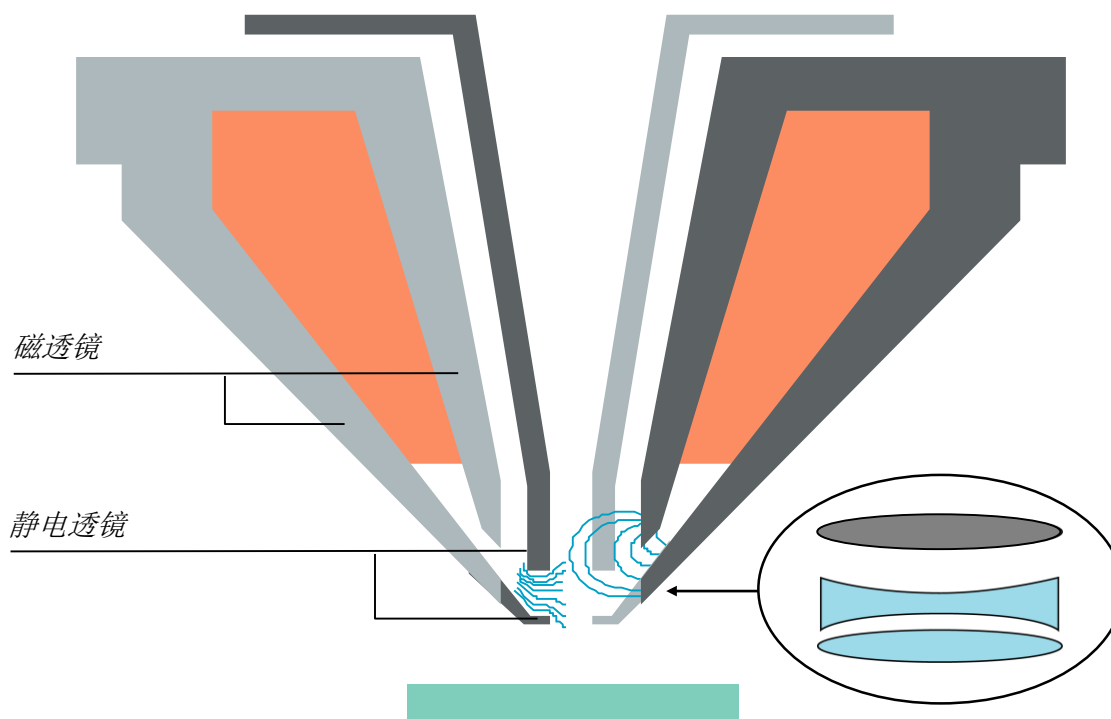


EHT: 3KV
Detector: SE2
Mag: 8K



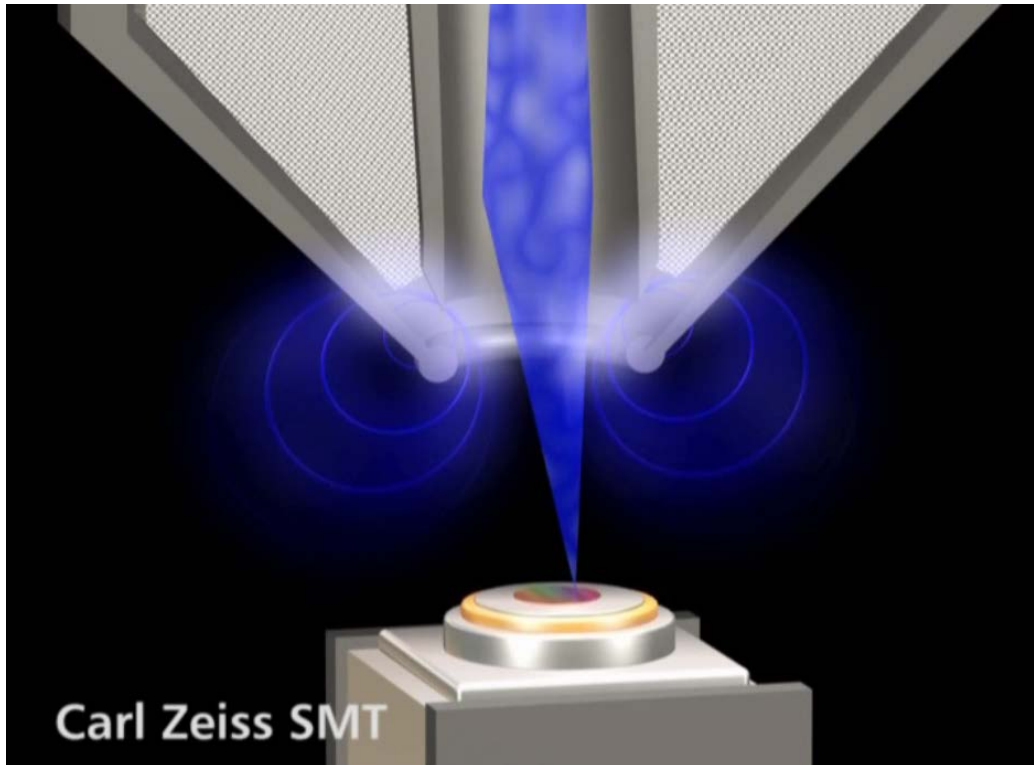
EHT: 3KV
Detector: SE2
Mag: 22K

Gemini 静电透镜

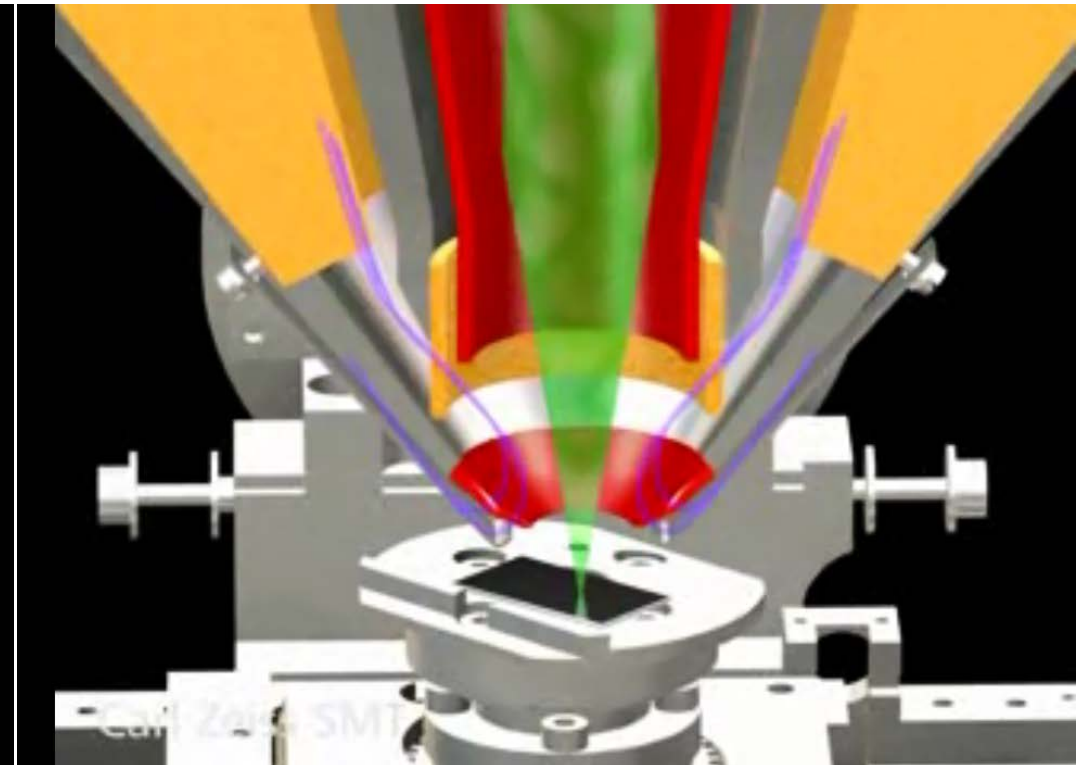


复合磁/静电物镜的原理
和它的等效光学示意

No Magnetic Field leakage of Gemini Column

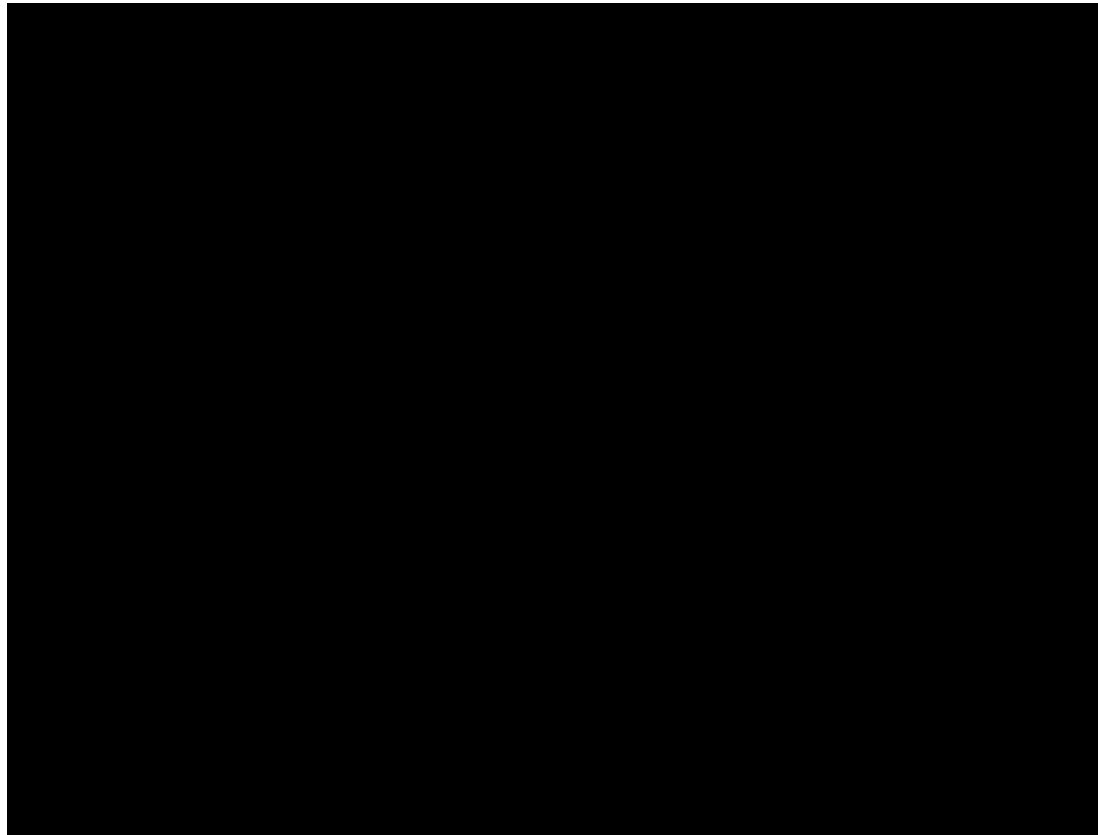


常规非磁透镜

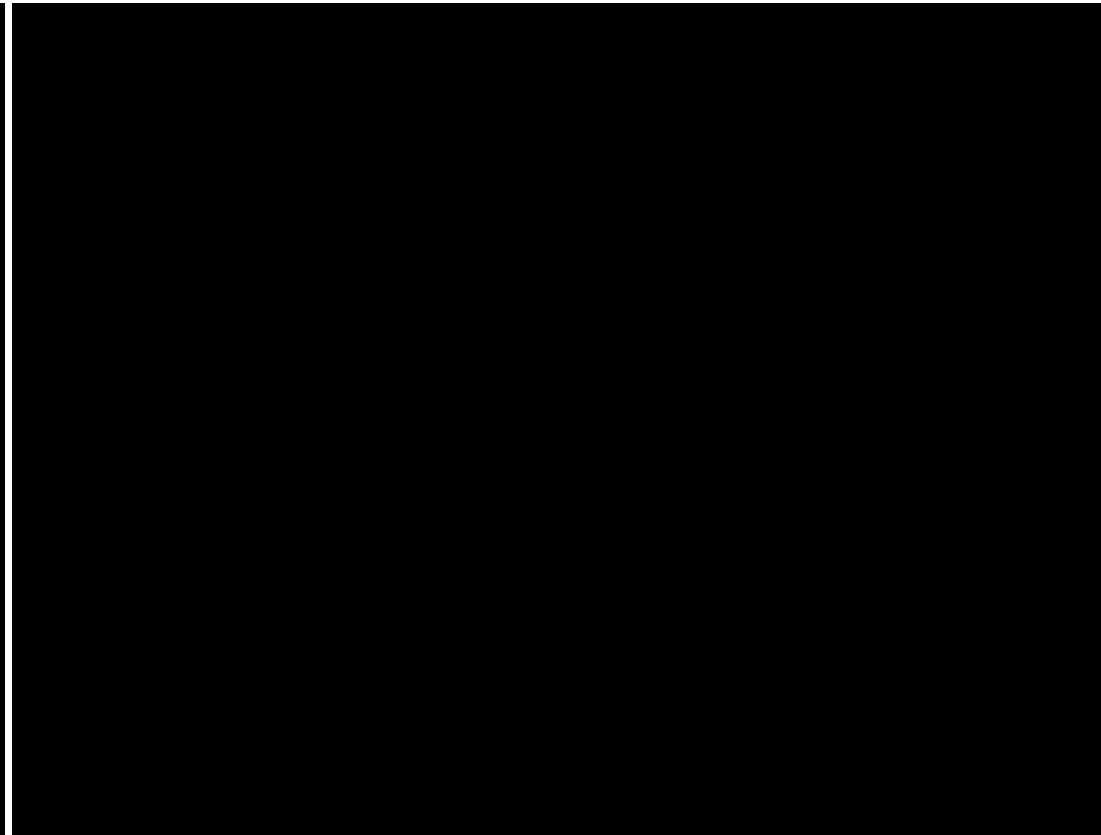


磁电复合透镜

No Magnetic field at the sample!!



常规非磁透镜



磁电复合透镜

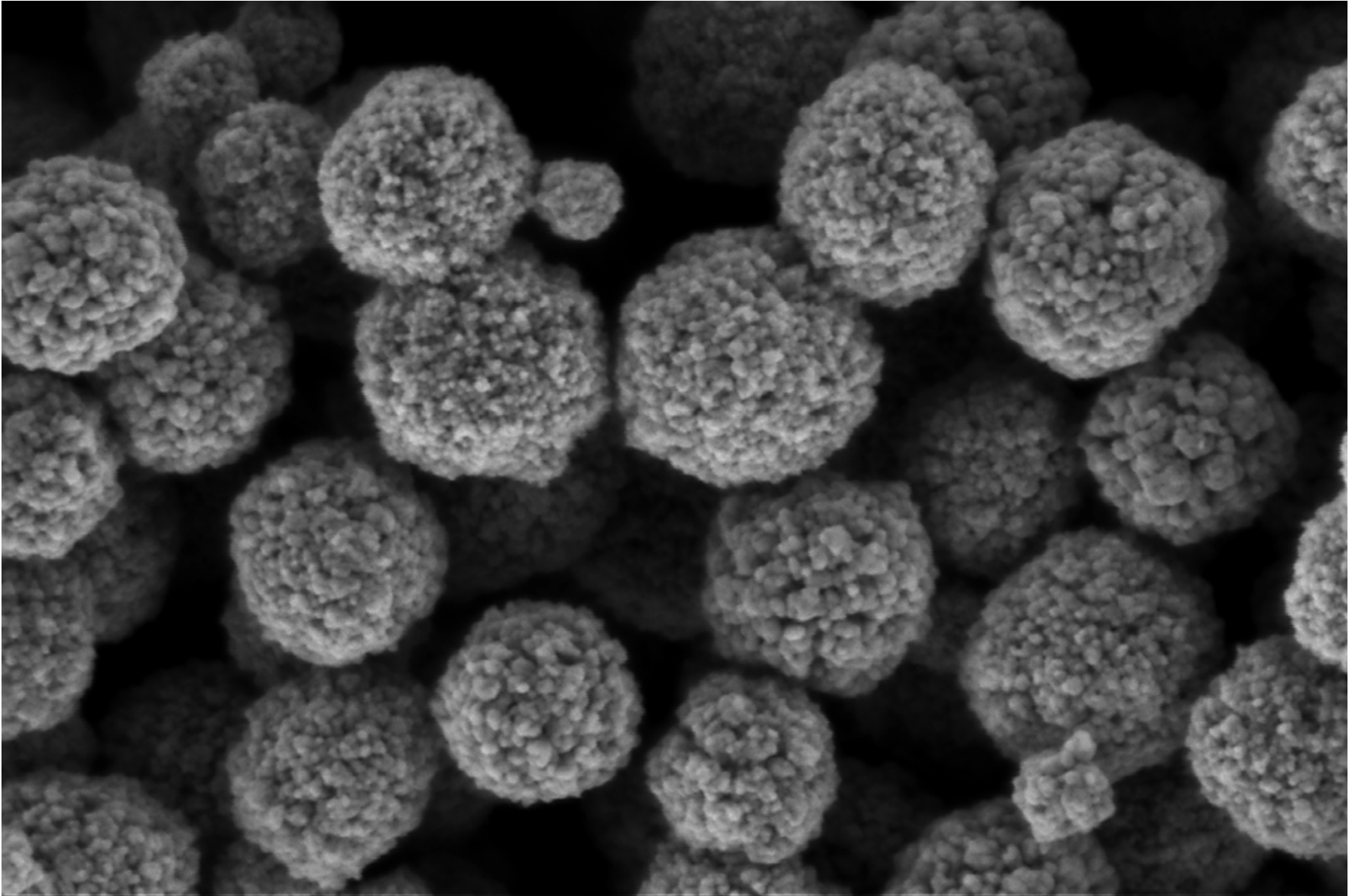
No Magnetic field at the sample!!

扫描电镜物镜漏磁带来的问题：

- ✓ 1) 磁性样品容易被外泄磁场吸到物镜下方，撞坏探头
- ✓ 2) 外泄磁场导致磁场分布严重不均，观察磁性样品无法消象散
- ✓ 3) 无法解析混合信号 (SE1&SE2)
- ✓ 4) EBSD分析过程中导致菊池花样变形
- ✓ 5) 离子束分叉，无法实时观察

GEMINI Technology

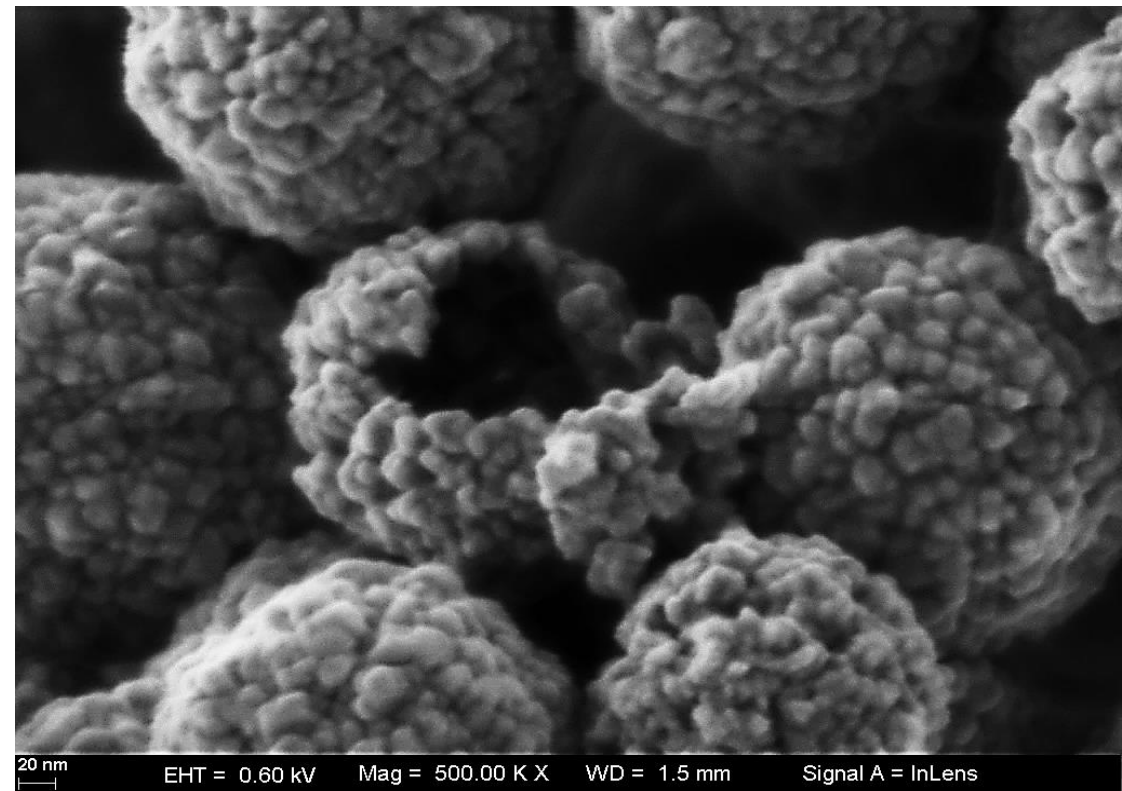
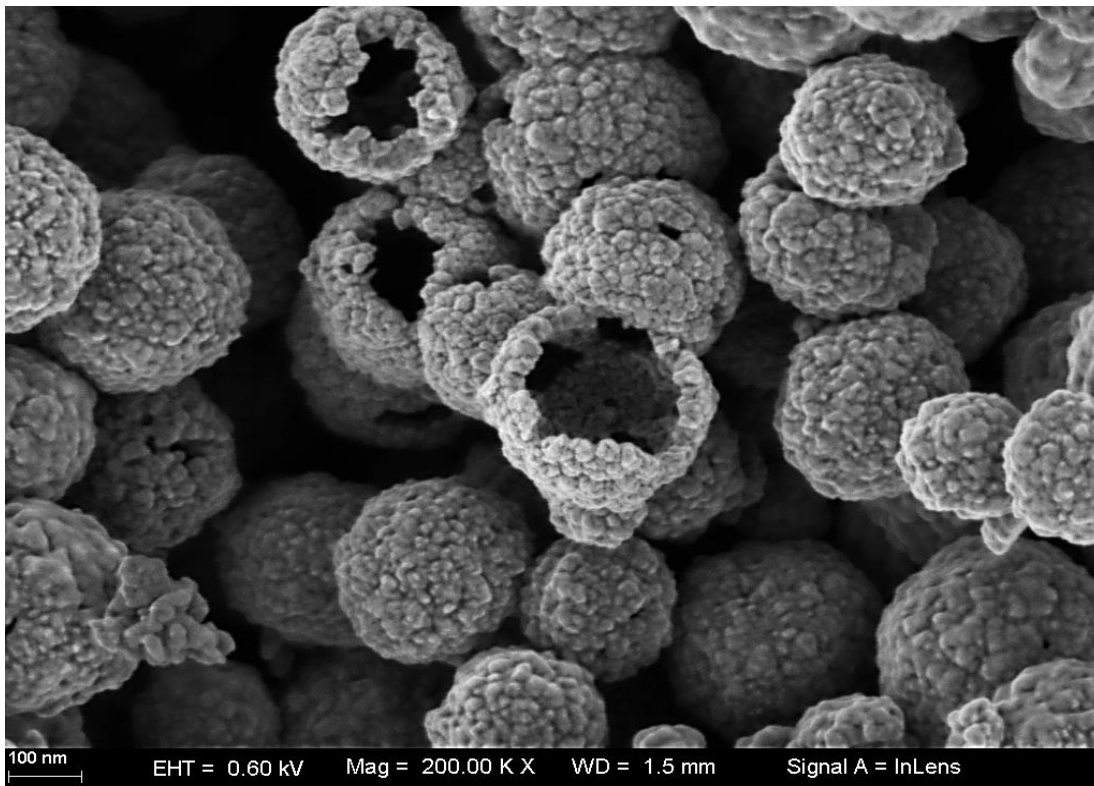
— 磁性样品成像



Fe_3O_4 Particles, EHT = 1kV, WD = 1.5mm, Mag = 100K

GEMINI Technology

— 磁性样品成像

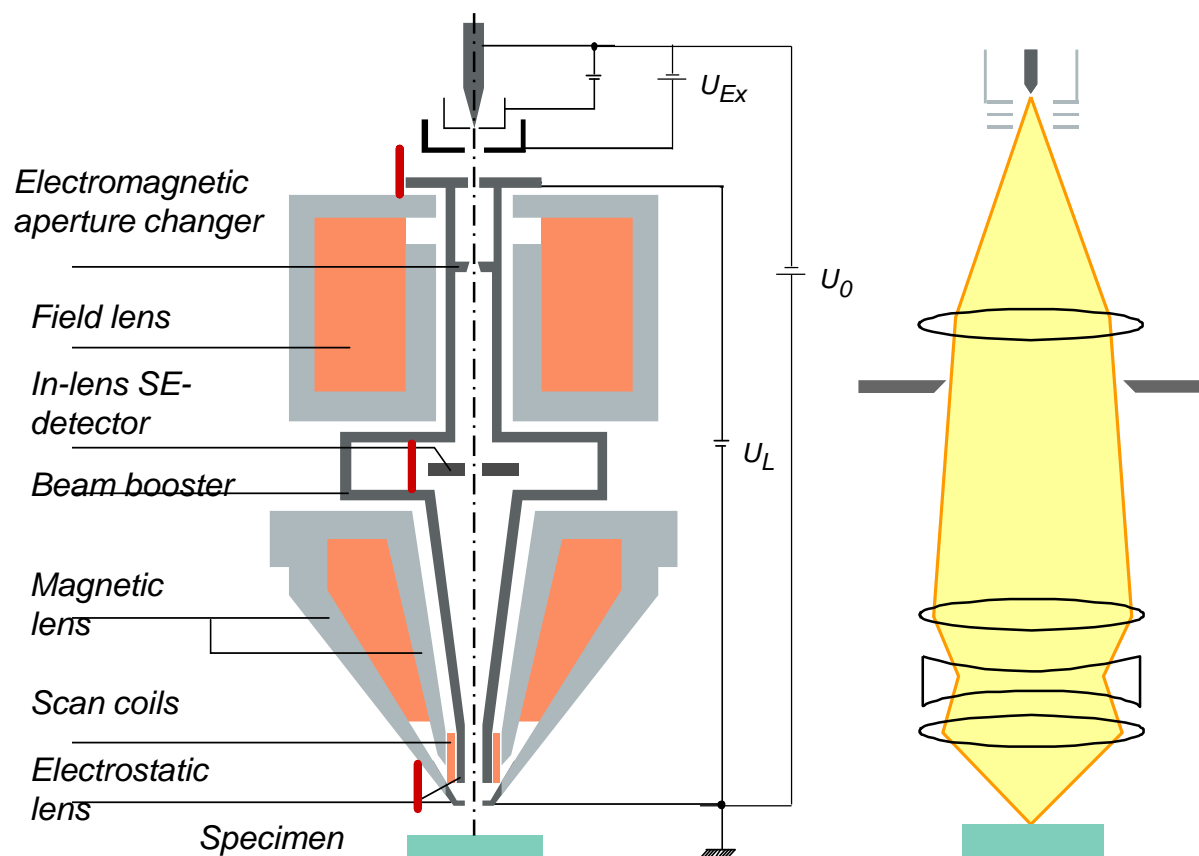


Fe_3O_4 Particles,
西北大学

ZEISS GEMINI镜筒技术特点



1. Beam Booster在镜筒内自动实现8kV加减速，操作简单，不挑剔样品；
2. 高能聚焦，低能着陆，保障低电压下良好的束斑尺寸，提高了低电压分辨率；
3. 电子束光路无交叉，有效减小球差和色差的影响，改善分辨率，特别是低电压分辨率；
4. 极靴下方减速静电场对电子信号具有加速作用，有利于提高SE1搜集效率，改善了Inlens图像信噪比；
5. 静电透镜设计，不漏磁，可直接对铁磁性样品进行高分辨成像。

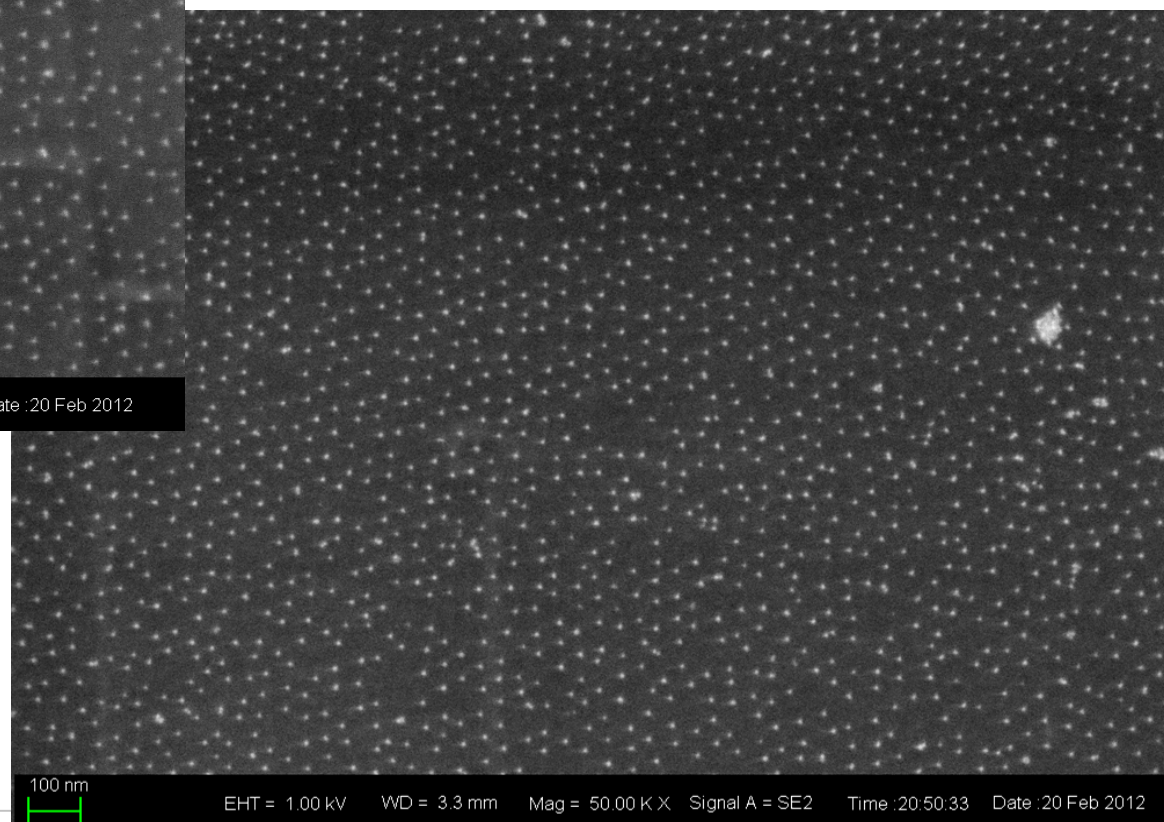
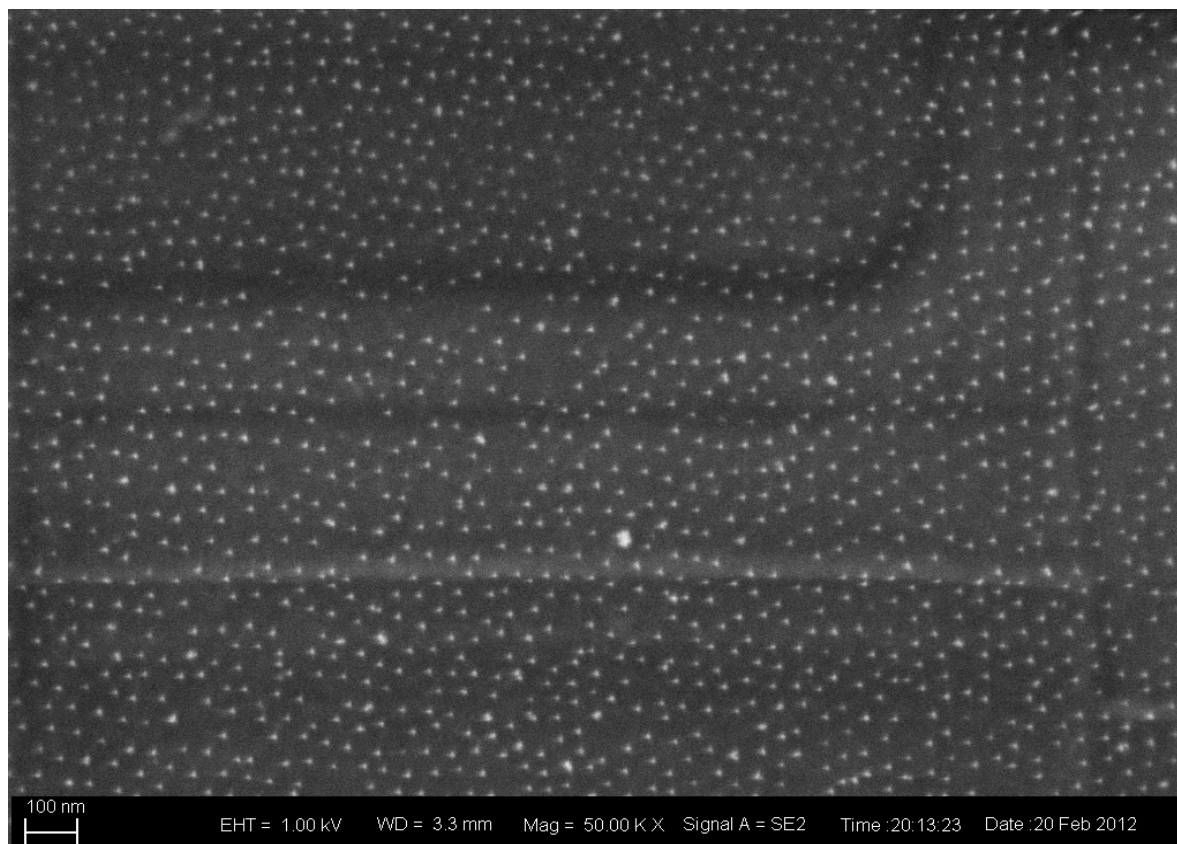


样品： **PEG**表面的金颗粒

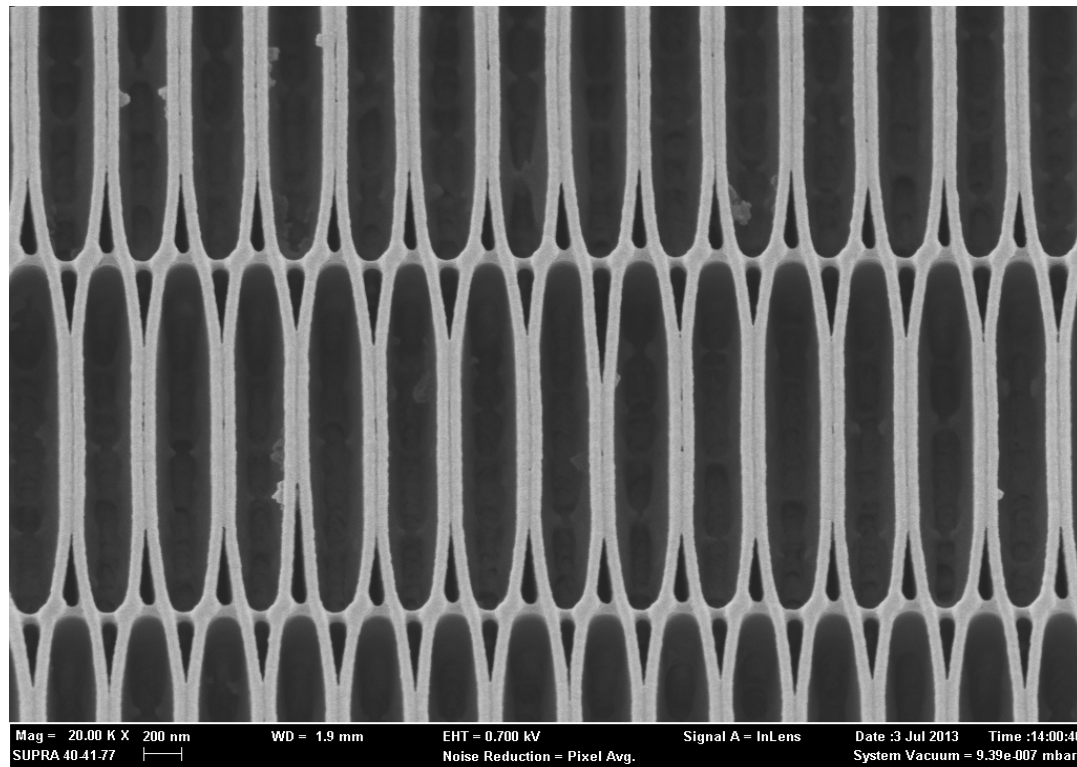
加速电压： 1KV

放大倍率： 80K

注释： **PEG**基底极易被电子束损伤，
需要在低加速电压下快速扫描成像。

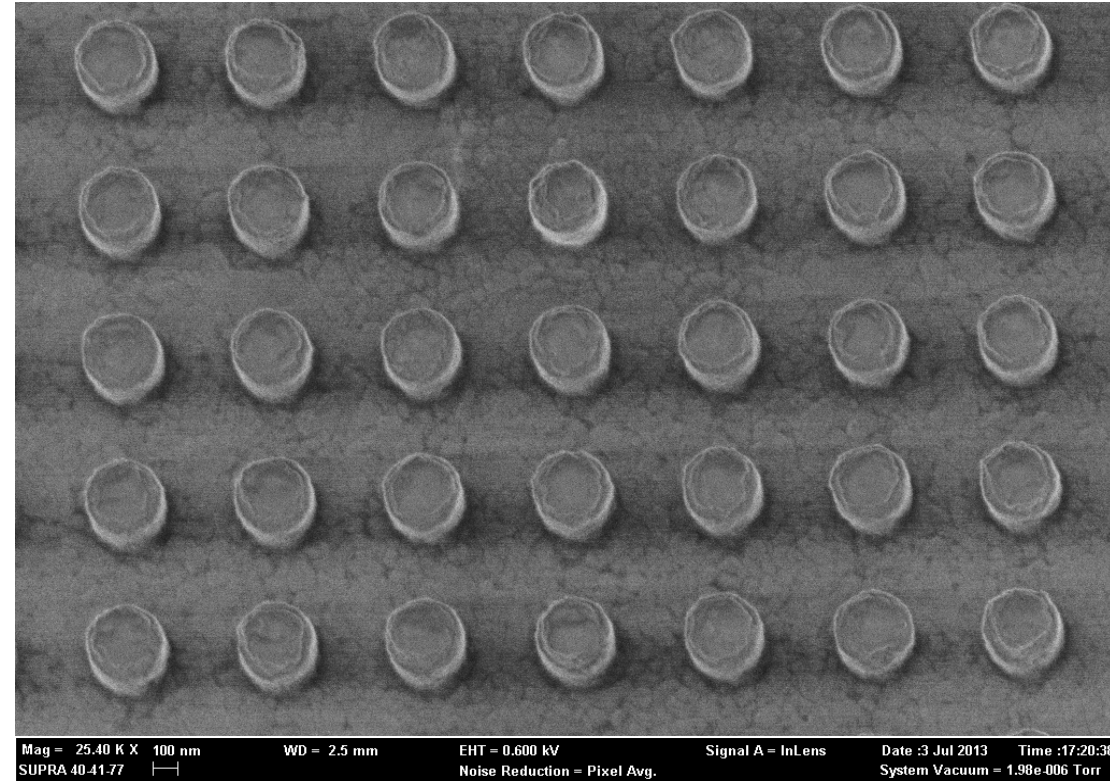


样品：光刻胶



EHT = 0.7kV, Mag = 20KX

注释：光刻胶样品容易损伤，且非常放电，需要低电压快速成像



EHT = 0.6kV, Mag = 25.4 KX
T=29° 样品台倾斜29度

500V



200V

50V

300 nm EHT

1 μ m EHT

300 nm

EHT = 0.050 kV

WD = 0.7 mm

Mag = 20.00 K X

Signal A = InLens

锂电池隔膜

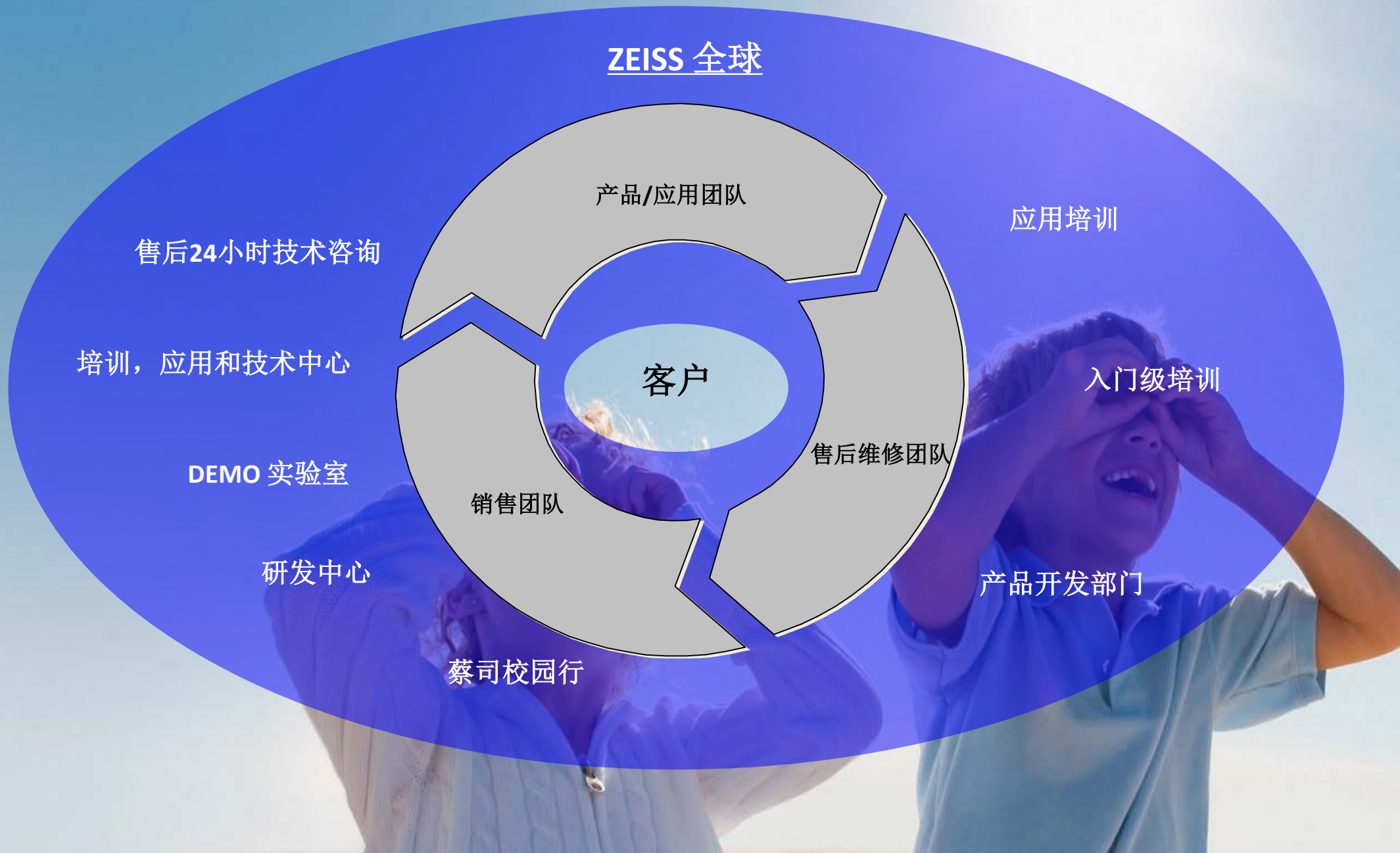
Agenda



- 1 蔡司扫描电镜简介
- 2 Gemini镜筒的技术特点
- 3 蔡司扫描电镜的探头成像优势
- 4 蔡司扫描电镜操作简便
- 5 蔡司扫描电镜良好的扩展性能
- 6 高效专业强大的售后服务团队 **Fast and timely service response**

售后服务-提供优质的服务体系

Fast and timely service response



高效专业强大的售后服务团队

Fast and timely service response



售后团队			
上海	北京	广州	成都
张海虎	邓文峰	张伟弢	蔡显富
潘胜木	王森	陈蔚国	杨继旺
李德军	张立	林锐斌	李巧
韩超	李子强	任俊杰	李灵佳
孙钻钻	卫睿博	丁建德	马云
张建	段文段	何泽南	黄代斌
胡业飞	张亮	黄源	赵成刚
蔡光俊	葛立楠	李璟	杨伟立
孙桦	刘兆华	何建亭	吴倩
吴强	侯庆祥	莫英骏	
周荣林	陈宇	叶永成	
龚豪俊	王晓勇	陈宇	
	张雷		

24 Hour Service Hotline:
400-6800-720

500m² warehouse for service kits
storage and service training in
Shanghai free perimeter

专业的应用团队 Zeiss Application Team

— We are glad to work with you in the future



应用团队		
上海	北京	广州
史为	张芳	陈双文
戴华	曹春杰	张文乐
刘宁	韩冰	王雪丽
吴超昊	杨瑞	徐锦城
严琴舫	尹晟	李宇
墨恺	赫健	余杰
蔡琳玲	汤明亮	
李洪	赵一冰	
王贤浩	位鹏	
龙胜		

第一步：
操作培训；

第二步：
2周内进行专题讲座；

第三步：
和您一道工作，提供定制性服务。



Summary



GEMINI Technology

High Resolution— You can observe smaller size structure of Nanomaterial

Excellent low kV performance —Have better performance of non-conductive sample and sensitive sample

High efficiency signal detection

No alignment needed when switching detectors

Ease of use

Special Customer Solution

Provide more technical support for your SEM upgrade

Fast and timely service response

Zeiss's application team is glade to work with you in the future



We make it visible.

A scanning electron micrograph showing numerous nano flowers. Each flower has a blue, flared, petal-like top and a purple, stalk-like base. Some flowers have small green structures at their centers or bases. They are scattered across a brown, textured surface.

Nano Flowers

The researchers dissolved barium chloride and sodium silicate into a beaker of water. Carbon dioxide from air naturally dissolves in the water, setting off a reaction which precipitates barium carbonate crystals. As a byproduct, it also lowers the pH of the solution immediately surrounding the crystals, which then triggers a reaction with the dissolved waterglass. This second reaction adds a layer of silica to the growing structures, uses up the acid from the solution, and allows the formation of barium carbonate crystals to continue. Images, false-colored and acquired with ZEISS Scanning Electron Microscope. Kindly provided by Wim Noorduyn and Joanna Alzenberg, Harvard SEAS.

Thank you!

ZEISS

We make it visible.