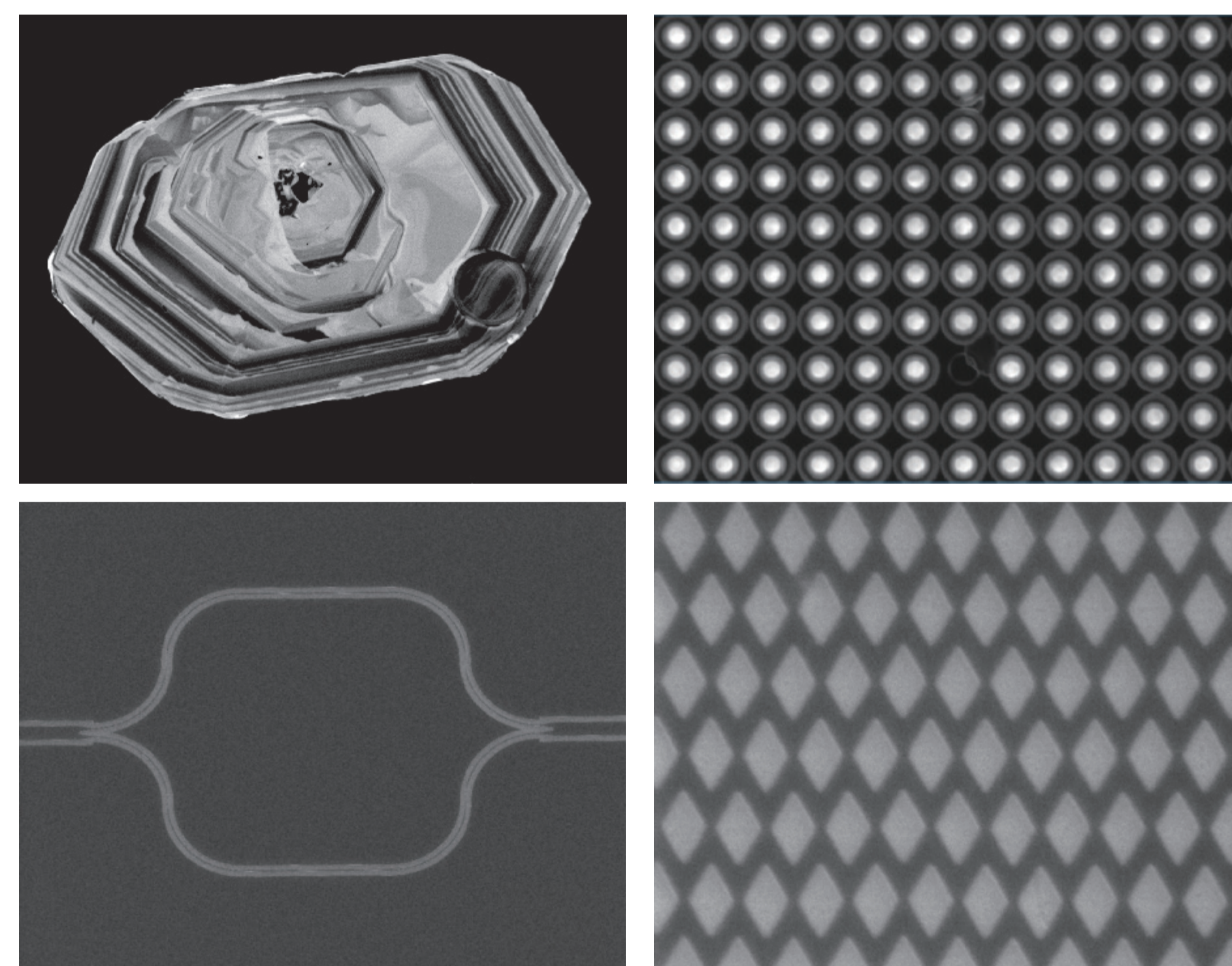




# 产品手册



北京金竟科技有限责任公司

北京市海淀区西三旗金隅智造工场, 100096

✉ sales@goldenscope.com.cn

☎ 010-62572662 / 13820046145



微信公众号

北京金竟科技有限责任公司  
Beijing Goldenscope Technology Co.,Ltd.

## 企业简介 Company Introduction

北京金竟科技有限责任公司(简称“金竟科技”)成立于2018年12月,是一家拥有自主研发能力、技术创新能力、生产制造能力的高新技术企业。公司拥有多项自主知识产权的专利技术,专注于电子束曝光机、阴极荧光检测系统、超低温冷台、图形发生器等高精尖微纳制造设备的研发和生产。公司资质优良,实力雄厚,为相关领域的研究和应用提供了有力的支持,总部位于北京,在广州、苏州等地设有子公司/办事处。

金竟科技以“电子束”为核心技术,自研电子束检测设备与电子束加工设备;以“荧光探测”、“超低温”为延伸技术,打造电镜周边配套产品。金竟科技集上述产品的研发、生产、销售及分析测试服务为一体,致力于实现高端科学仪器的自主可控和国产替代,已入选国家高新技术企业、国家专精特新“小巨人”企业等。

截至目前,金竟科技已完成数轮融资,代表性投资机构包括京津冀国家技术创新中心、启迪之星创投、北京大学科技成果转化基金、光速中国、朗玛峰创投等。公司已与多个代表性科研客户及知名企业客户开展合作,并获得用户对金竟科技公司及其相关产品的高度认可。

金竟科技已与京津冀国家技术创新中心共建“京津冀国家技术创新中心电子光学与微纳超快光谱技术实验室”,与北京金隅智造工场共建“显微分析公共技术服务平台”,与江苏第三代半导体研究院有限公司共建“显微检测分析技术联合实验室”。



## 企业简介

- 国家高新技术企业
- 国家级专精特新“小巨人”企业
- 北京“专精特新”专版企业
- 北京市海淀区胚芽企业
- 北京市知识产权试点单位
- 首都知识产权重点服务企业
- 中关村高新技术企业
- 中关村金种子企业
- ISO9001质量管理体系认证
- ISO14001环境管理体系认证
- 第六届“创业北京”创业创新大赛总决赛一等奖
- 政府采购优秀供应商



产品合集  
PRODUCT COLLECTION



### 电子束曝光机-Pharos系列

电子束曝光机是一种用于微电子制造中的关键设备，广泛应用于纳米科技和半导体制造领域。金竟科技Pharos 310/510是国产自主制造的电子束曝光机，配置有激光干涉工件台，拼接及套刻精度优于50 nm。

### 图形发生器-Pharos Ex

图形发生器是电子束曝光设备的核心部件。扫描电子显微镜配备图形发生器可搭建成为实验室级电子束曝光设备，进行微纳器件制备工作。适用于科研院所和高校MEMS、光电子、微电子等实验室。



产品合集  
PRODUCT COLLECTION



### 阴极荧光成像系统-Sunny

阴极荧光成像系统是扫描电子显微镜常用探测器，用于获取电子束与样品作用产生的阴极荧光强度信息，可在介观尺度研究材料发光特性。适用于地质领域中的矿物、半导体材料发光特性研究等场景。

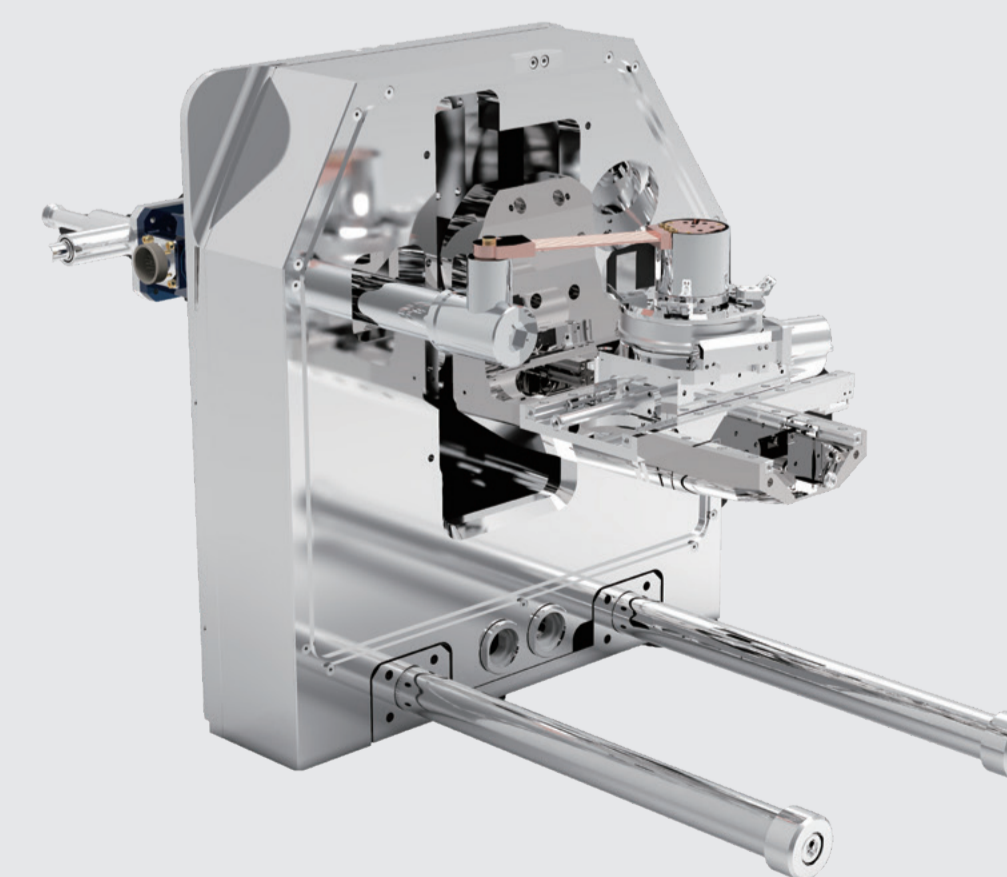
### 阴极荧光成像与光谱探测系统-Rainbow

阴极荧光成像与光谱探测系统配备光谱收集镜、成像光谱仪、多通道和单通道探测器，可实现矿物、半导体等发光材料阴极荧光成像与光谱数据采集、分析等功能。



### 扫描电镜超低温冷台-GSC MK系列

超低温冷台是扫描电镜的功能附件，可使样品处于极低温环境。适用于物理、化学、材料科学和其他科学领域中超低温原位显微研究场景。



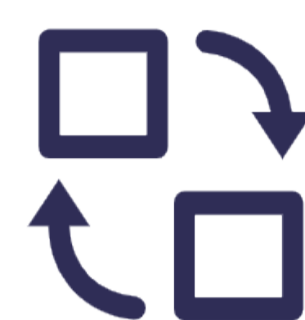
## 电子束曝光机——Pharos 系列



自主研发



性能可靠



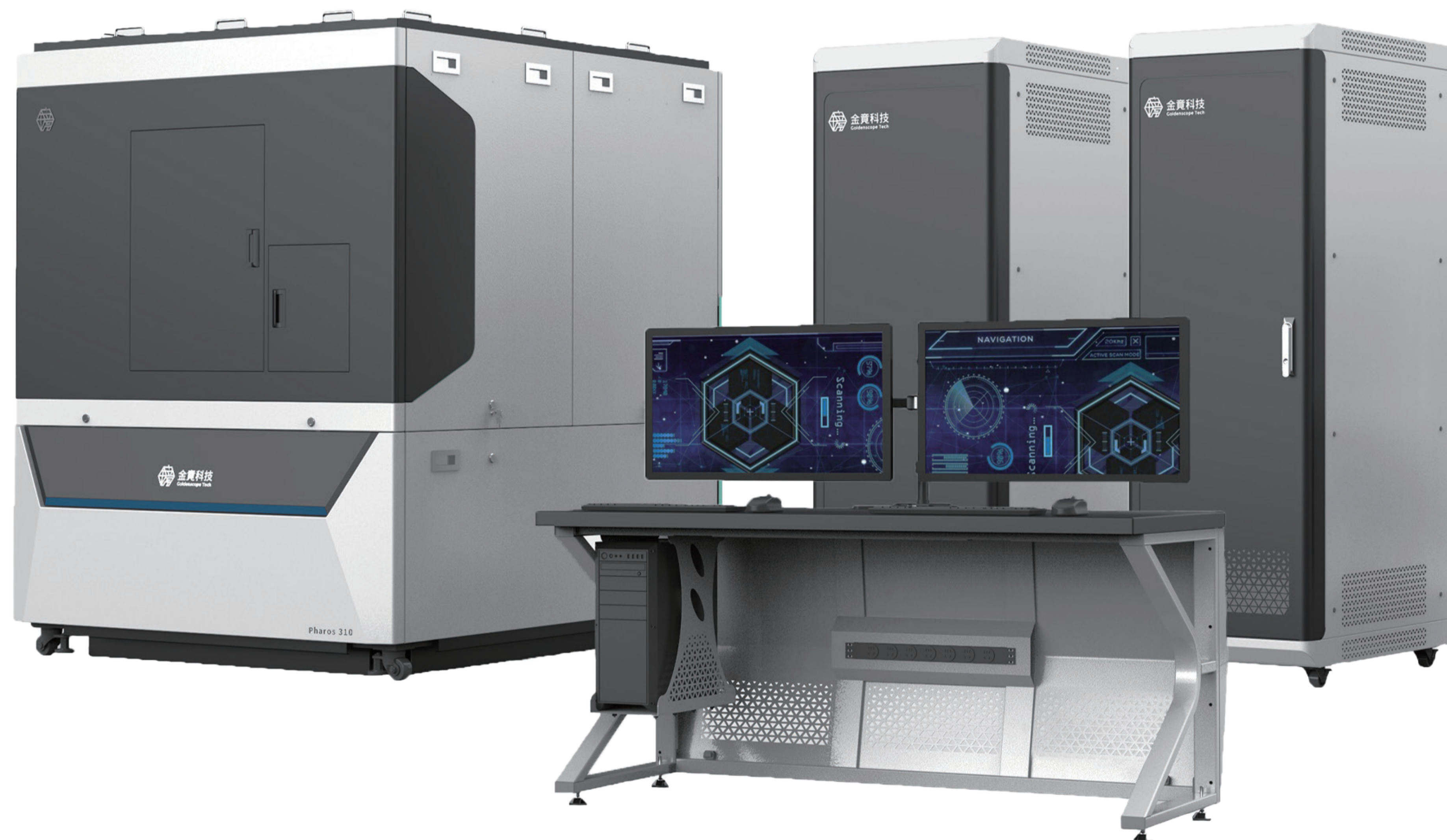
国产替代



自主可控

电子束曝光指利用聚焦电子束在光刻胶上制造图形的工艺,是光刻工艺的延伸应用。电子束曝光机是实现电子束曝光技术的硬件平台,系统的性能决定了曝光工艺关键尺寸、拼接和套刻精度等指标。

北京金竟科技有限责任公司完成了电子束曝光工艺和设备核心部件的技术突破,率先在中国推出自主创新、品质可控、性能优异的电子束曝光系统整机设备:Pharos系列。电子束曝光系统中多项关键技术指标达到国际一流水平,实现了电子曝光设备系统国产替代、自主可控的发展目标。



量子科学与工程

芯片与集成电路

高精密微纳加工

光子学

## 电子束曝光机——Pharos 310主要技术规格

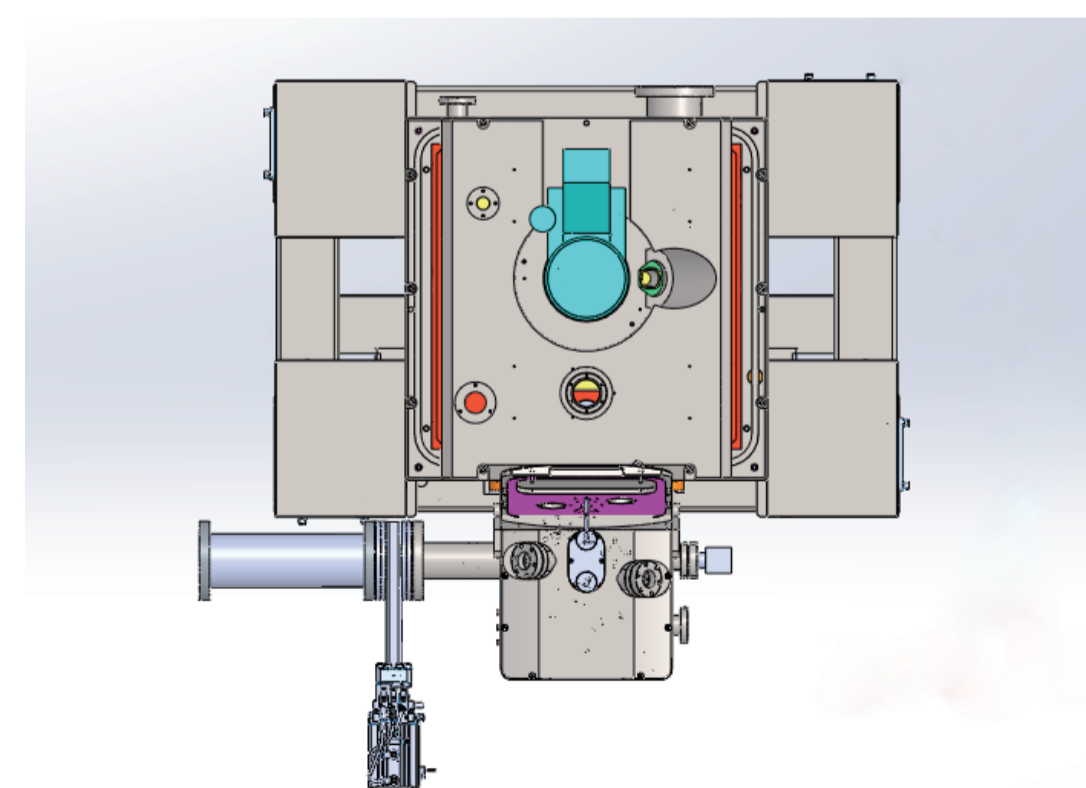
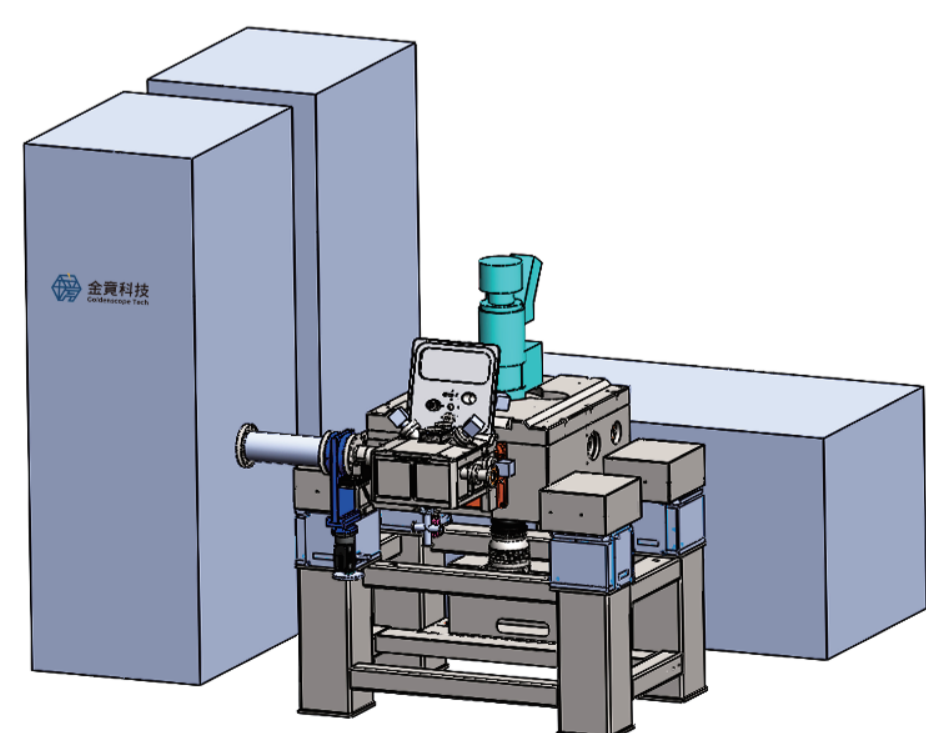
技术规格	
电子发射源	肖特基场发射电子源
加速电压	200V-30kV
电子束束流	5pA-200nA
电子束束斑尺寸	≤2.0nm@30kV
写场速度	最高可达到20MHz pixel frequency
最大写场尺寸	500μm×500μm
分辨率(最小线宽)	<15nm*
拼接精度	≤±50nm
套刻精度	≤±50nm
样品台移动范围	100mm
可加工样品的最大尺寸	4英寸晶圆

产品配置	
采用激光干涉仪定位样品台	
采用自动进样系统, 进样过程中无需人为干涉, 配置有光学导航系统	
采用Windows操控系统, 在硬件允许的情况下, 终身免费升级	
提供UPS不间断电源 (一台)	
气浮式减振系统, 保证电子束曝光机的整体稳定性	

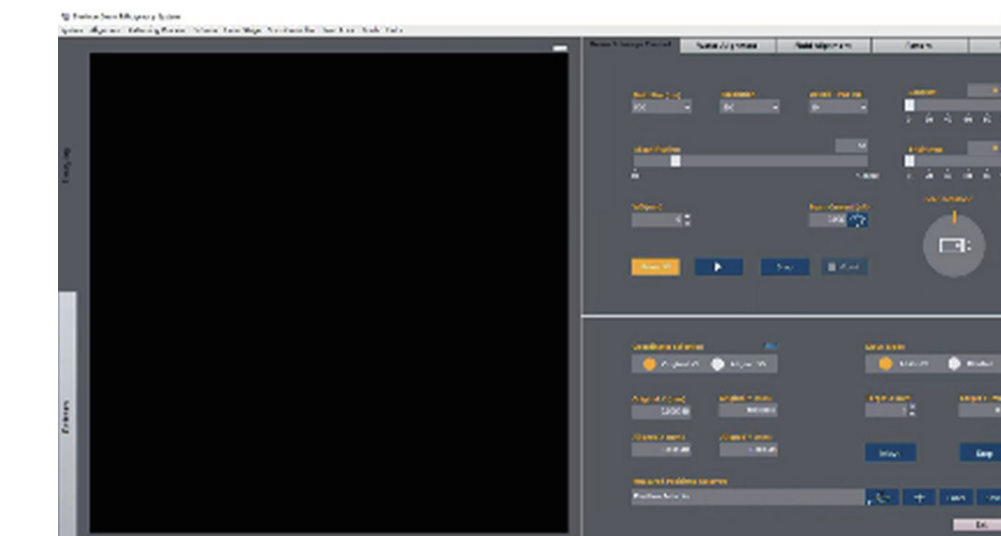
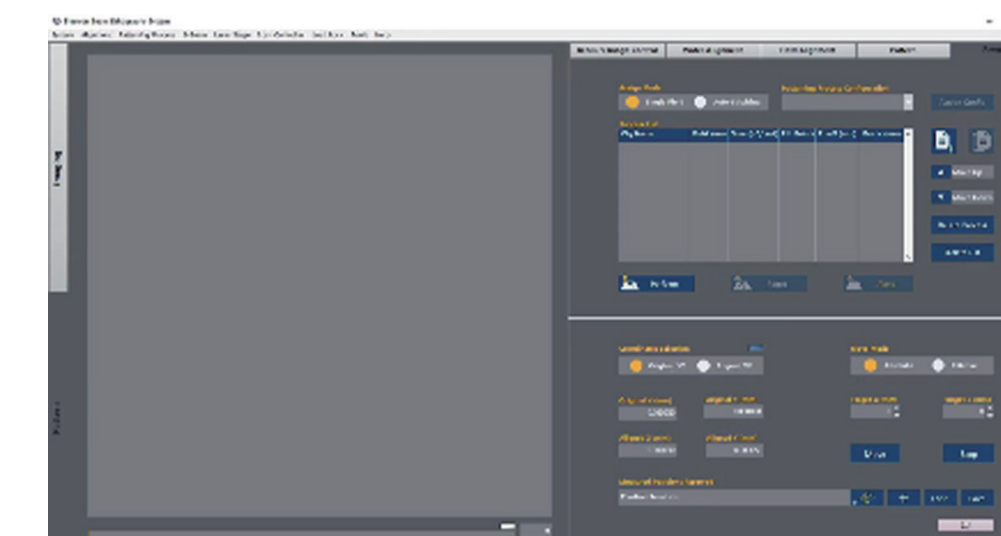
\* 工艺: 加速电压 30kV; 光刻胶 PMMA 950K A2; 光刻胶厚度 60nm

### 利用电子束曝光系统搭建真空互联



## 功能介绍

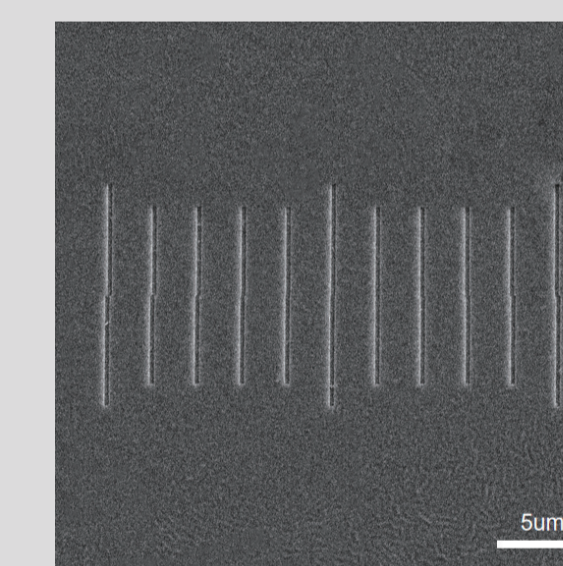
### 自主研发的EBL操控系统



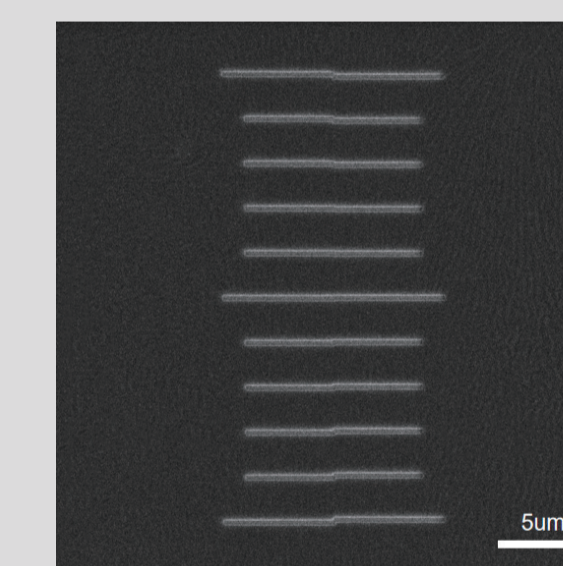
### 基本功能列表

扫描图像采集和显示	图形文件导入和显示
电子光学镜筒控制 (束斑、工作距离等)	电子束曝光剂量条件计算
晶圆定位坐标校准	图形和写场分割处理
写场校准	电子束曝光工艺列表
激光干涉工件台位移控制和显示	电子束曝光过程控制和进度显示

- 拼接精度测试  
方法:  
100μm写场下, 5\*5阵列  
拼接测试版图曝光

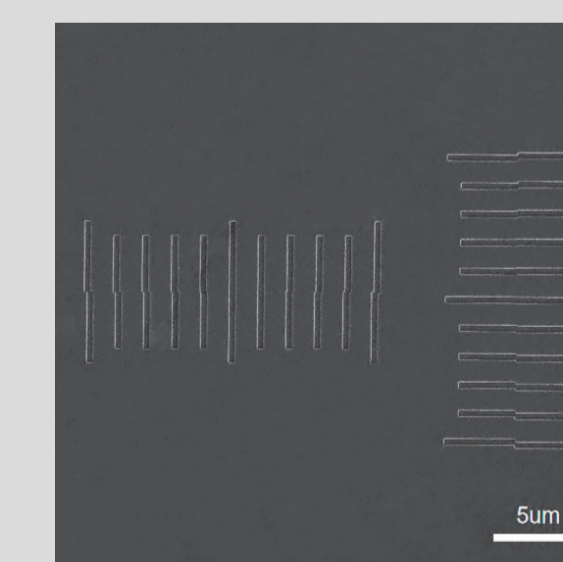


场拼接测试X方向(<50nm)

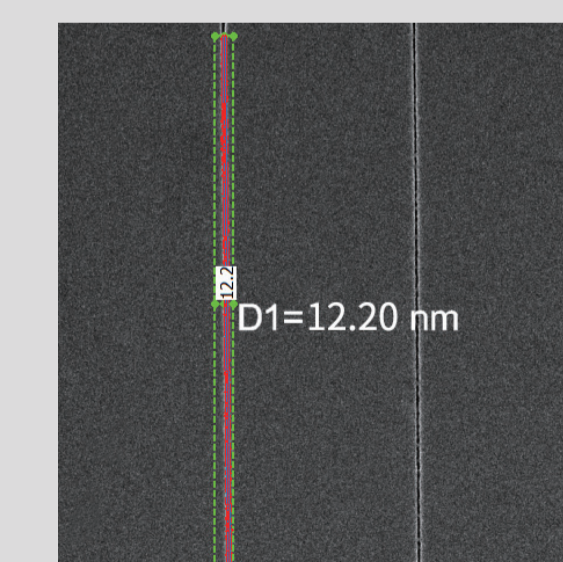


场拼接测试Y方向(<50nm)

- 套刻精度测试  
方法:  
100μm和200μm写场下  
采用同一套mark做写场  
校准, 完成前后两次套刻  
测试用线条曝光, 测量线  
条对齐程度



套刻测试



最小线宽测试

## 电子束曝光机——Pharos 510

▶▶ 大写场      ▶▶ 高通量

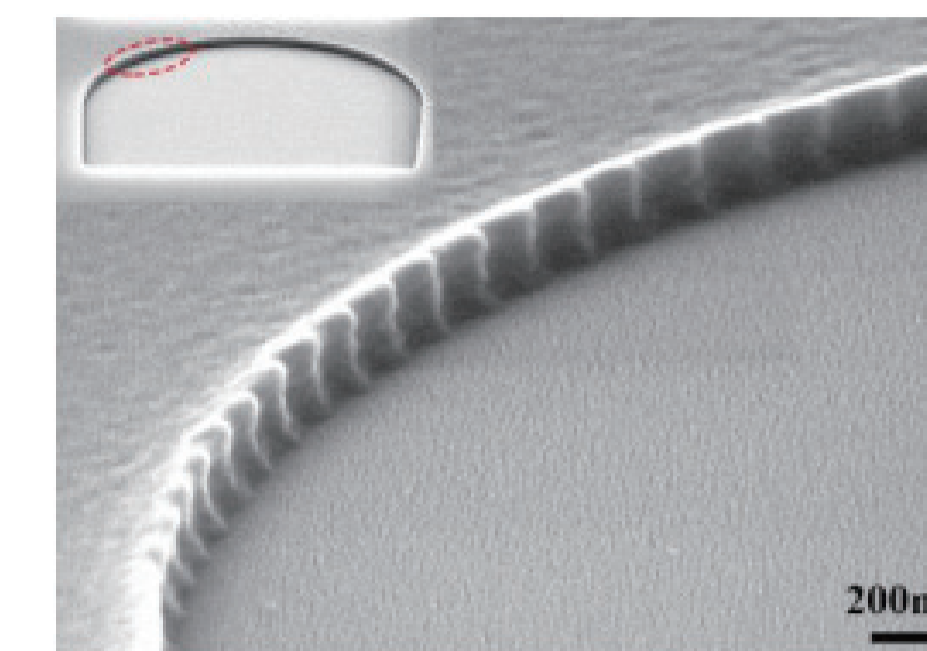
Pharos 510是帮助用户轻松实施电子束光刻的理想解决方案。高度自动化的设计让您能够专注于应用,同时满足高质量电子束光刻系统的常规标准,适用于学术和工业环境中的广泛应用。

50kV电子束曝光机采用高亮度热场发射电子枪,提供纳米级聚焦束斑(<5nm)。配备高速矢量扫描系统(50MHz),支持可变剂量写入,搭配激光干涉定位平台。采用多级电磁透镜组,束流强度50pA-200nA可调。集成实时背散射电子检测,可实现±20nm以下的拼接以及套刻精度。系统可兼容100mm-200mm基片及100mm以下的小尺度基片的加载,配备智能邻近效应校正算法,极限加工线宽小于10nm。

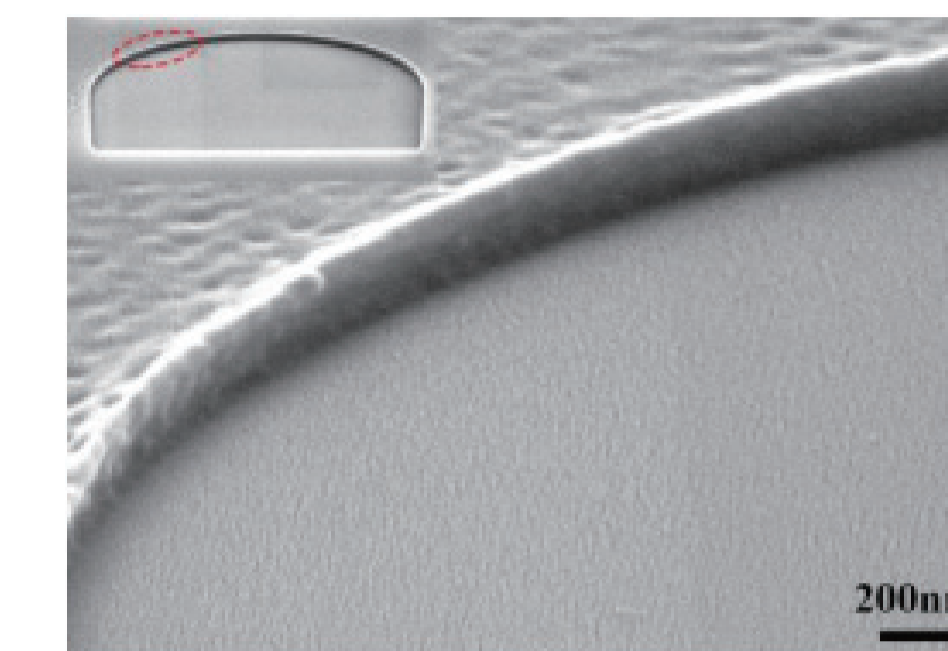
## 主要技术规格

技术规格	
电子发射源	肖特基场发射电子源
最高加速电压	50kV
最小加工线宽	≤10nm
图形套刻精度	≤±20nm
写场拼接精度	≤±20nm
最大写场范围	1000μm
最大位移范围	100mm(可选配150或200mm)
最高电子束扫描速度	50MHz
电子束束流	50pA-200nA
定位方式	激光干涉
性能配置	双物镜设计
	八极静电偏转
	自动聚焦像散与高度测量
	自动进样
	邻近效应校正

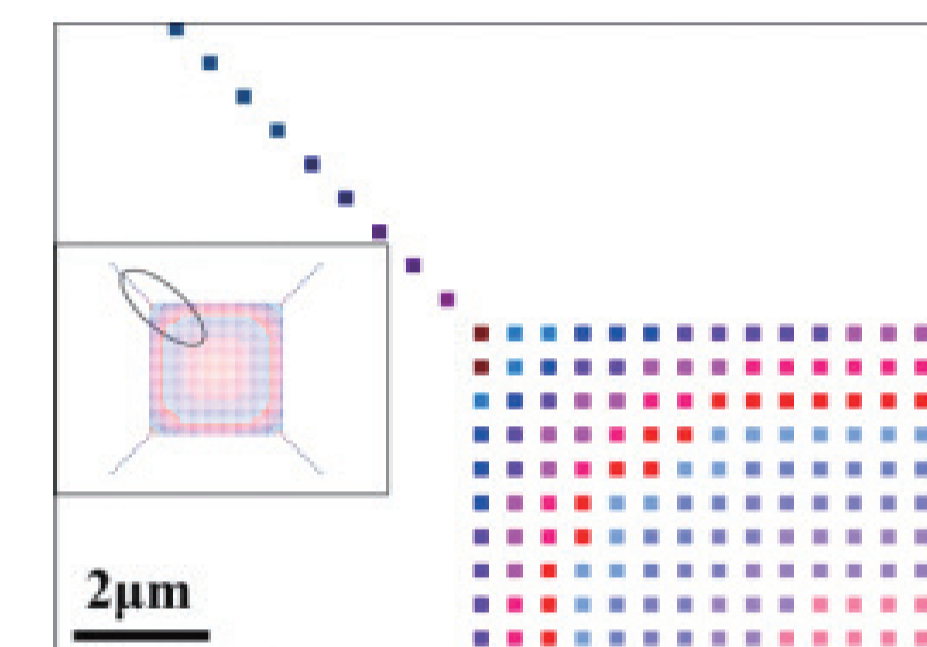
## 功能介绍



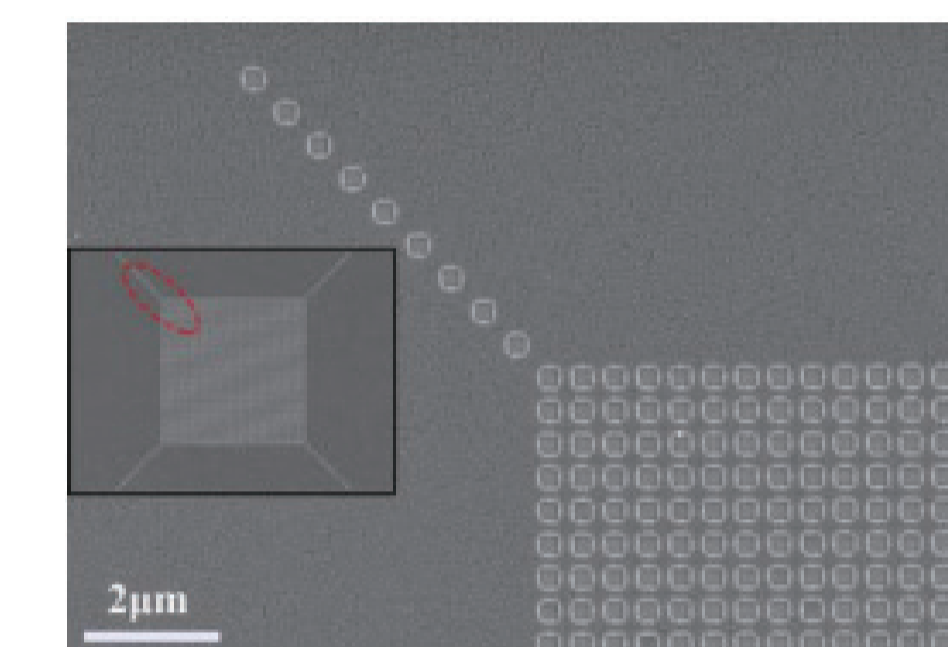
常规扫描方式曝光



沿边缘扫描方式曝光



邻近效应校正剂量分布

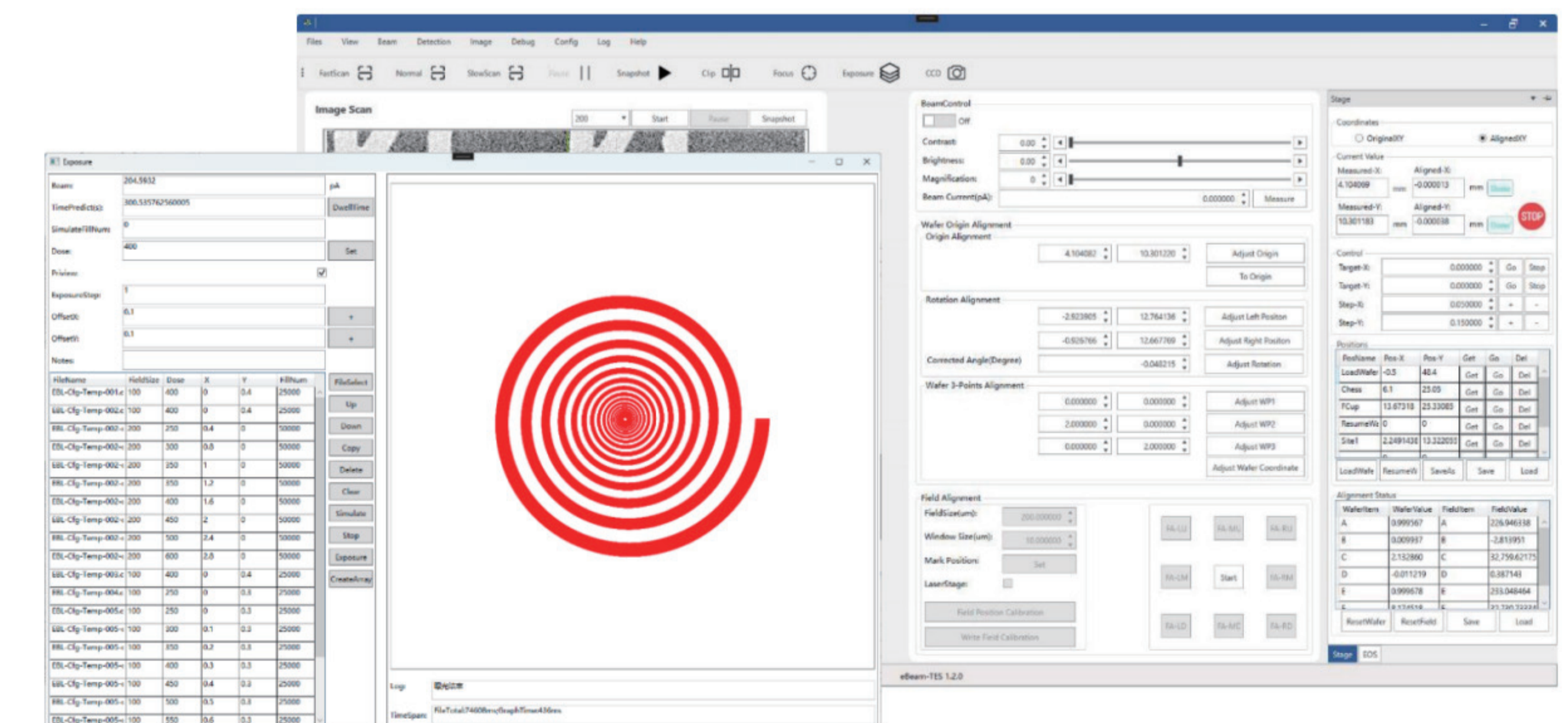


邻近效应校正实验

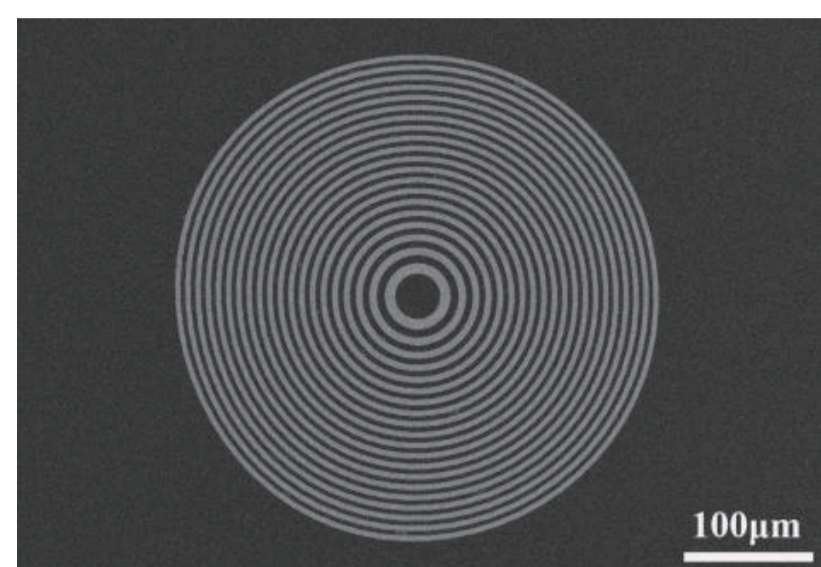
▶▶ 路径规划功能可支持沿图形边缘曝光,与常规蛇形扫描模式相比,曝光出的结构边缘更加平滑。

▶▶ 支持邻近效应剂量校正,可以校正大面积图形的电子束邻近效应,实现更加均匀的曝光能量分布。

- ▶▶ 基于Windows10/11操作系统的C++/C# 软件开发环境。
- ▶▶ 专业化软件框架,稳定可靠、功能齐全、用户友好。
- ▶▶ 支持路径规划、邻近效应校正、批量任务处理、动态写场分割。



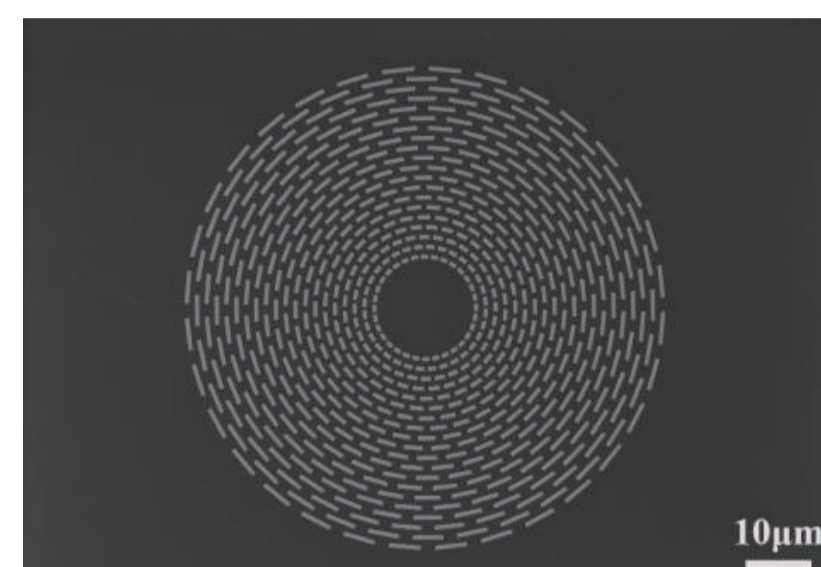
## 应用案例



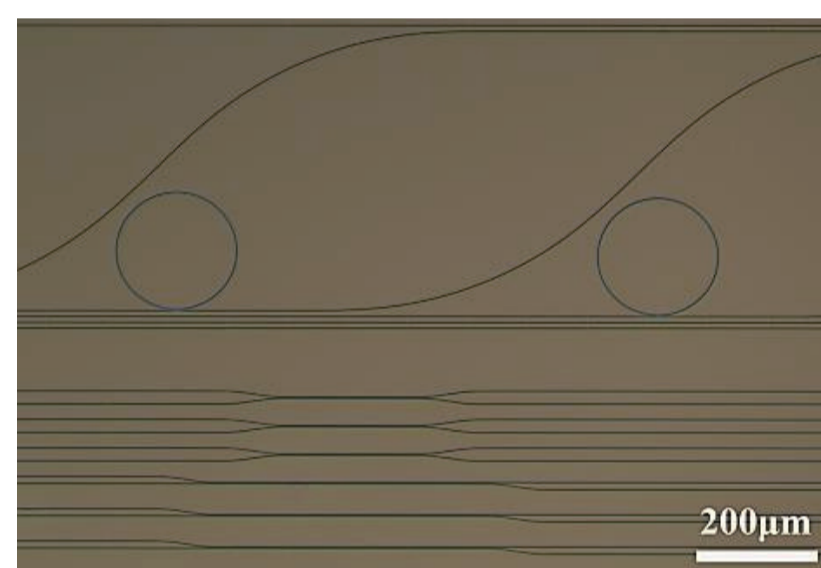
二元光学元件



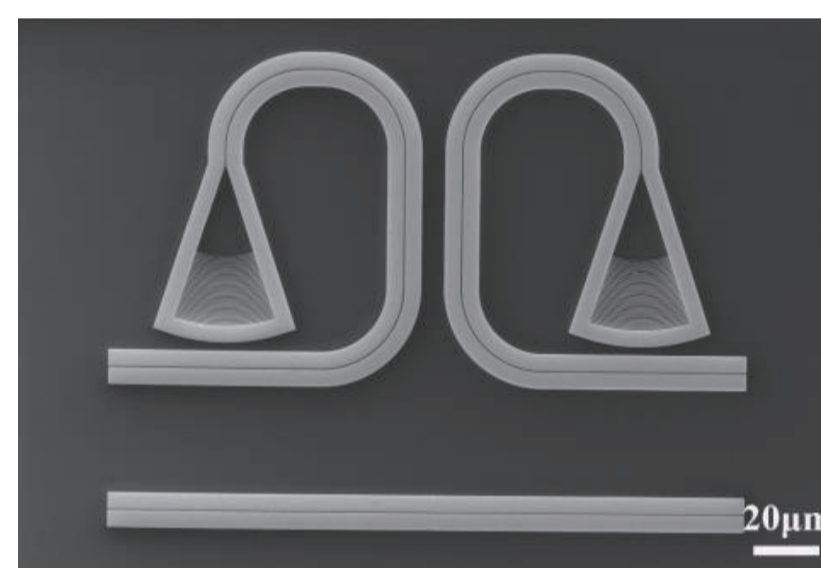
二元光学元件



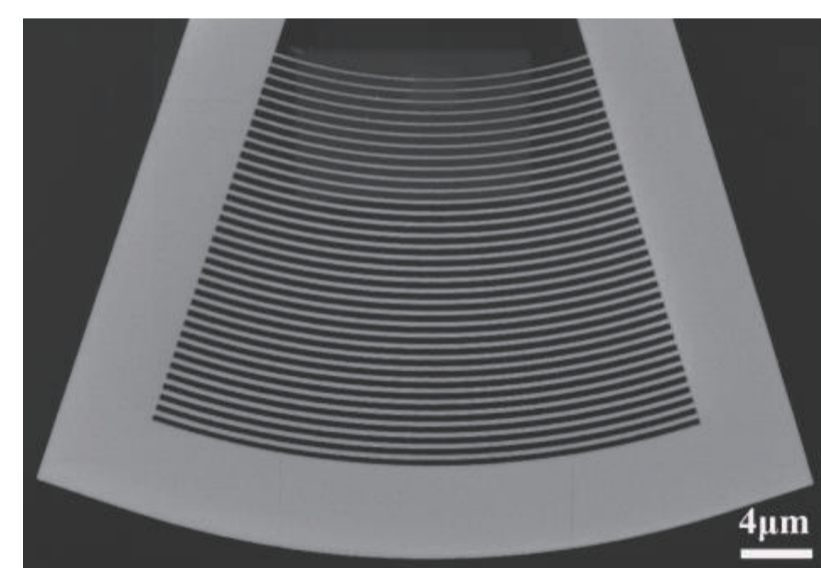
二元光学元件



光学波导 (光学显微图)



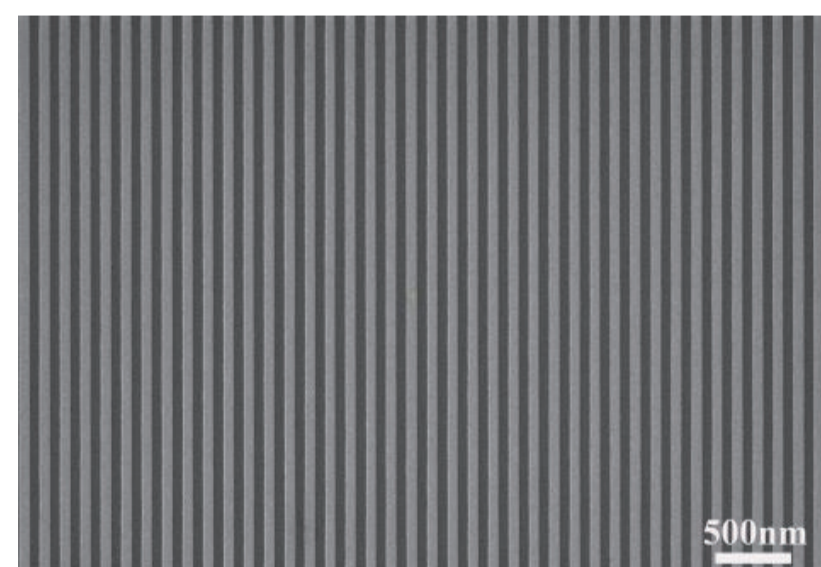
光学波导



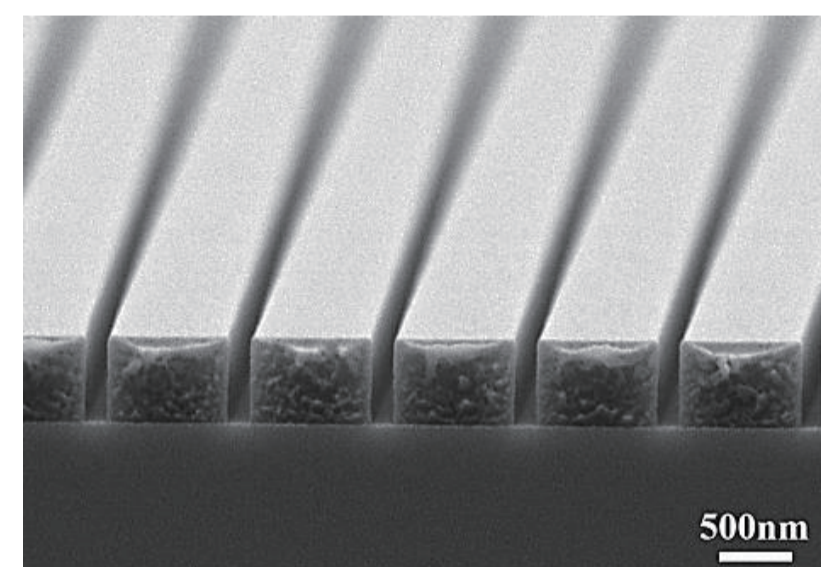
渐变光栅



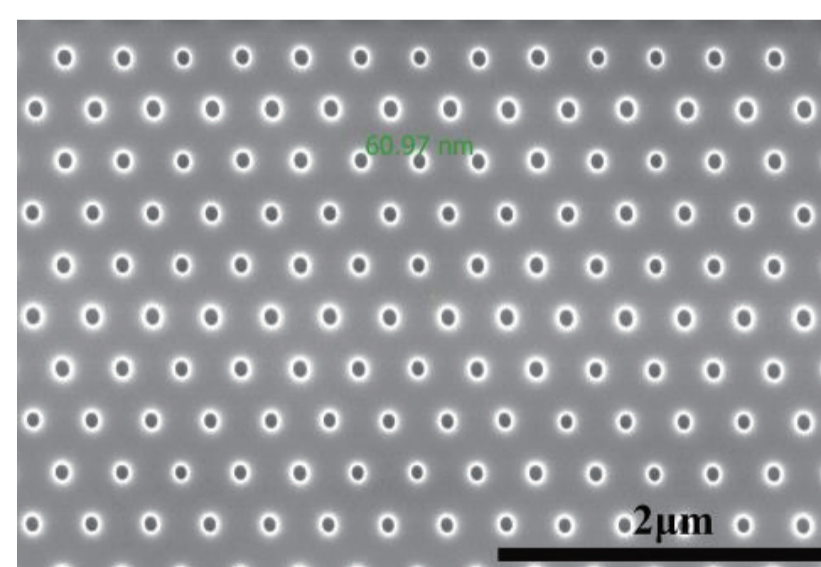
精细线条结构 (负胶)



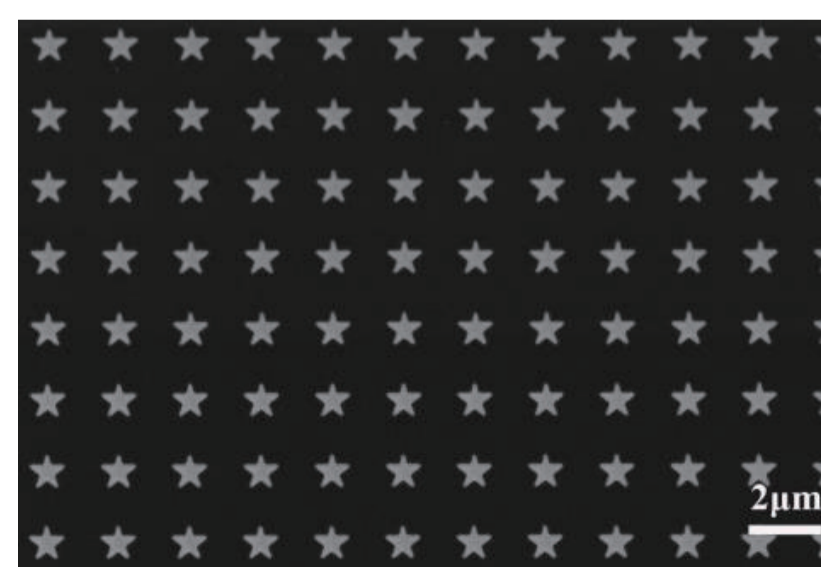
密集光栅结构 (正胶)



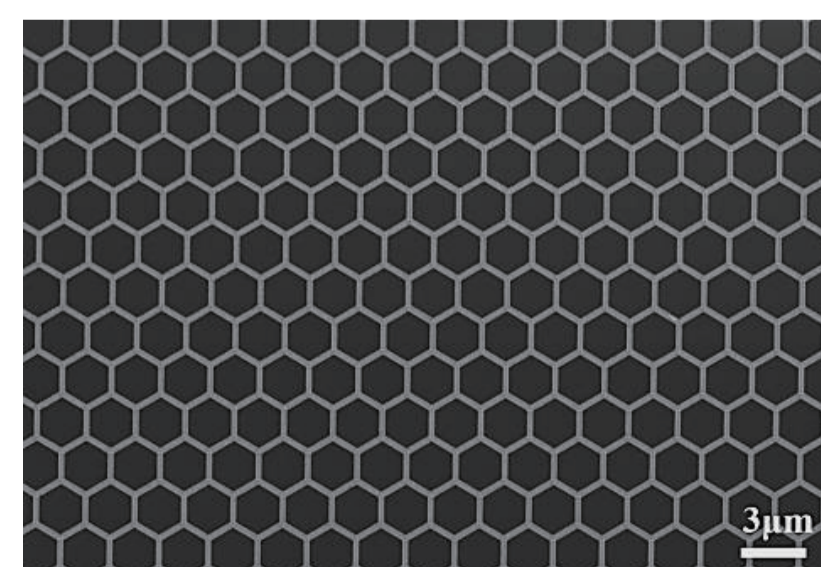
光栅剖面轮廓



60nm点阵周期结构



二维图形结构



二维图形结构

# Pharos EX图形发生器

帮您创建属于自己的纳米光刻系统

图形发生器是电子束曝光系统的核心部件，采用现场可编程逻辑门阵列器件 (FPGA) 作为核心处理器，将矢量图形数据转换为电子束曝光数据，通过优化设计的数模转换电路，将数字量转化成高精度的模拟量，驱动扫描电镜的扫描偏转系统偏转电子束进行多路径扫描。

图形发生器对标准样片进行图像采集，完成写场的线性畸变校正 (扫描场增益、旋转和位移校正)。图形发生器控制束闸的通断，配合高精度X-Y纳米位移台，可实现写场的拼接及套刻，拼接及套刻精度优于100nm。



## 技术规格

图形拼接精度：保证 $\leq 100\text{nm}$  (配置高精度位移台)

图形套刻精度：保证 $\leq 100\text{nm}$  (配置高精度位移台)

扫描速度：20MHz

扫描场：最大 $1000\mu\text{m}$

最小线宽：取决于SEM性能优化 (参考： $40\text{nm}$ @场发射扫描电镜； $80\text{nm}$ @钨灯丝扫描电镜)

## 高精度工作台 (选配)

类型：高精度压电陶瓷位移台

重量：150g

行程：36mm

速度：5mm/s

传感器分辨率：1.25nm

闭环重复定位精度：5nm

超高真空兼容： $5 \times 10^{-7}\text{Pa}$

皮安计 (选配)

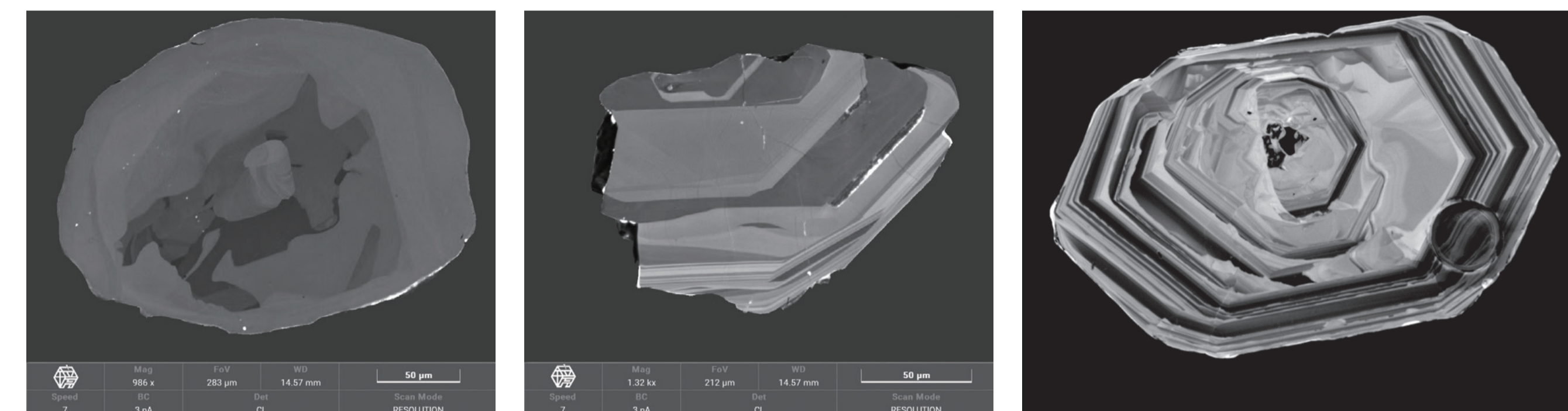
阴极荧光系列产品



阴极荧光(CL)系统其强大之处在于它将荧光信息与电子显微镜极佳的空间分辨率相结合,进而可以用来探索物质微观尺度下的许多基本性质,广泛应用于半导体、材料、地质、物理、化学、微电子等领域。

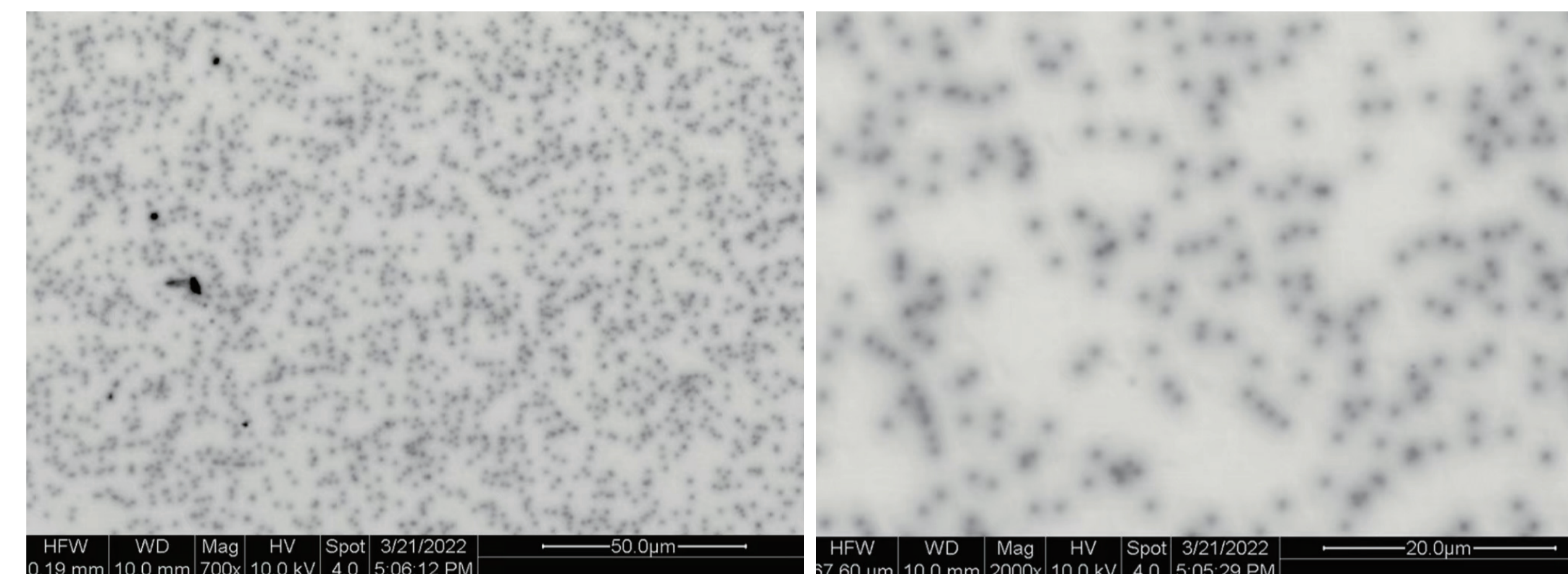


应用案例

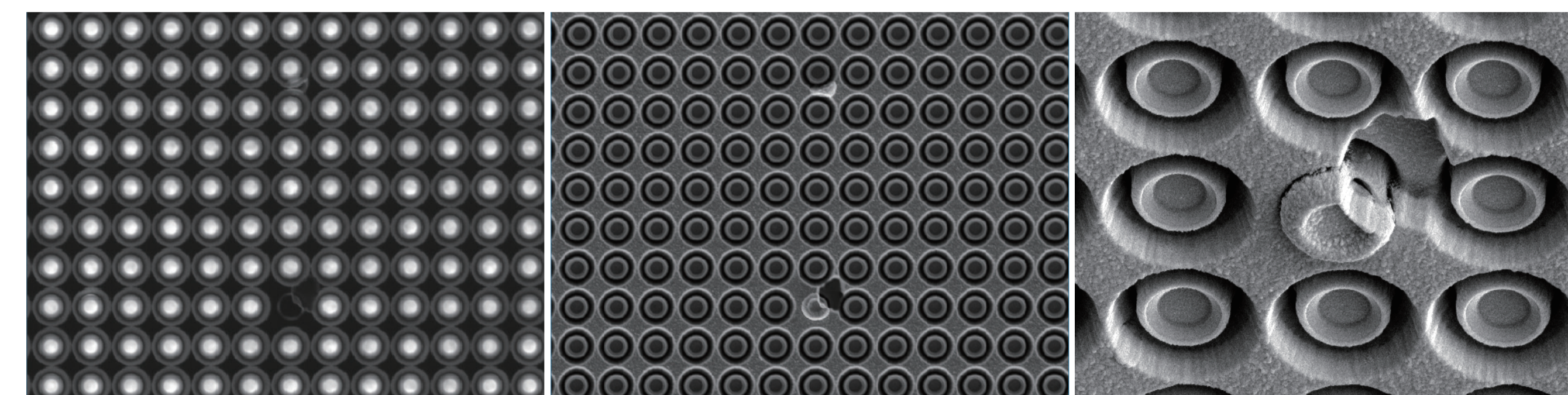


独居石的阴极荧光图像

岩浆锆石的阴极荧光图像



GaN材料的阴极荧光图像



CL

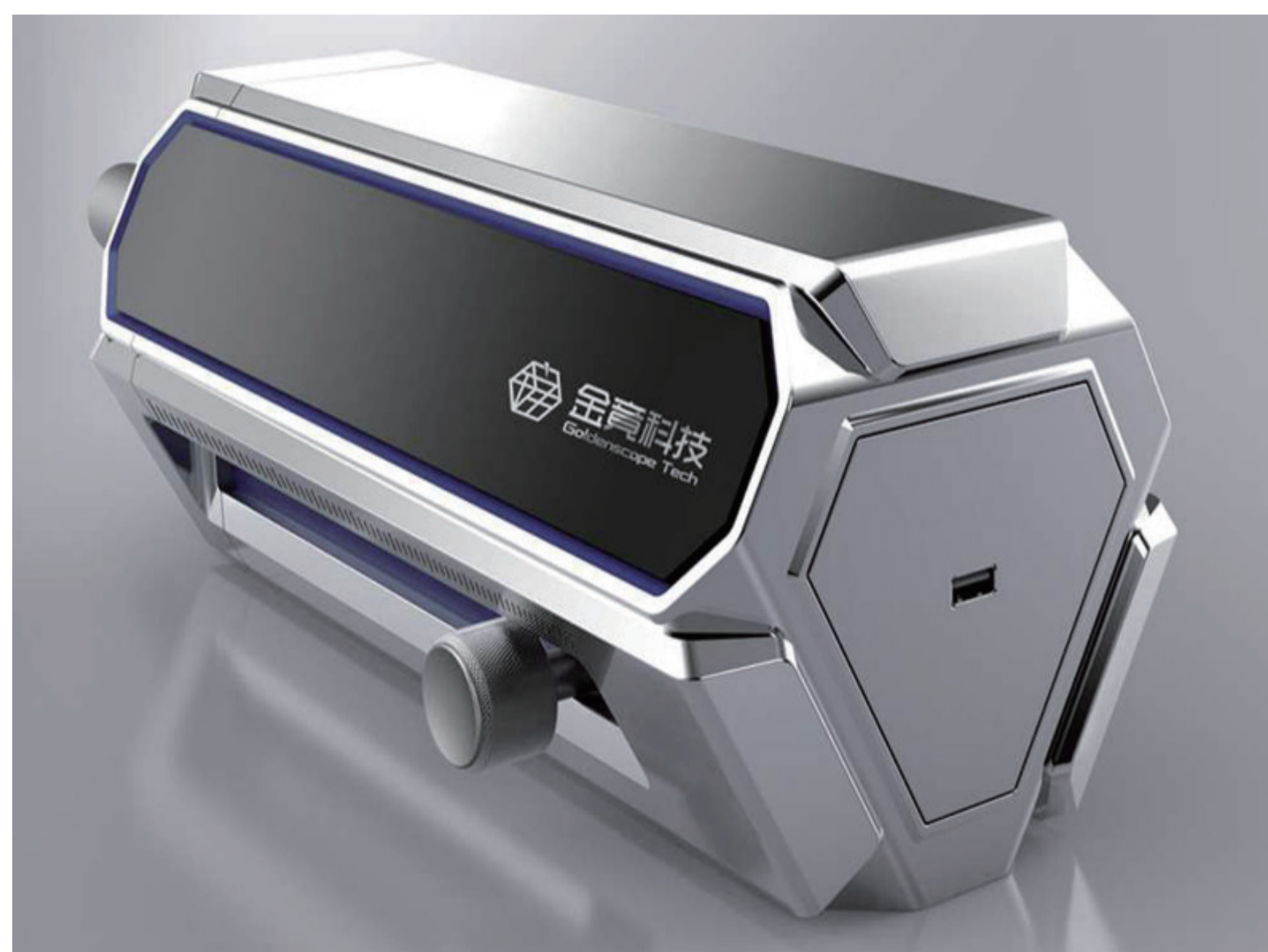
SE





SE(tilt)

工艺镀金层未被完全去除,残留的金影响LED器件发光

## ■ 阴极荧光成像系统——Sunny

Sunny系列阴极荧光成像系统能够实现微、纳米尺度的阴极荧光成像，具有大面积均匀探测范围和高探测灵敏度等优势，尤其适合地质类样品、光电材料与器件开展高效率阴极荧光强度表征与分析。

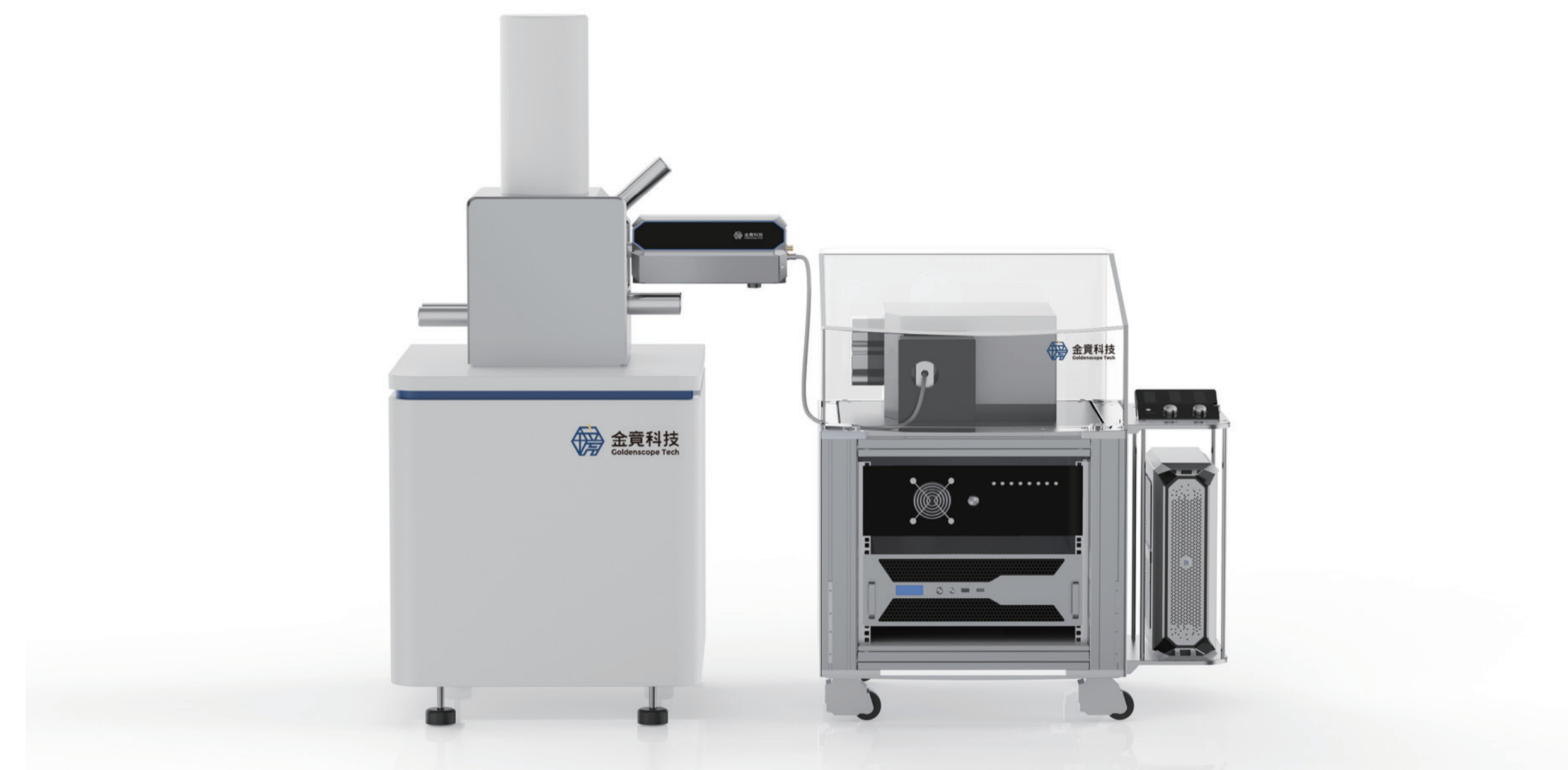


-  高灵敏度、高收集效率
-  大面积均匀探测
-  安装简单，操作方便
-  兼容任意型号电镜

### 技术规格

探测器类型	高性能椭球反射镜/直接探测
探测波段范围	270-900nm/200nm-900nm
接口类型	电镜样品腔平插接口
收集效率	理论值>90% (椭球反射镜)
最大成像范围	直径1mm/直径2.5mm
软件	独立操作软件 (或外部信号输入, 电镜直接成像)
电源	220V (±10%), 50Hz
工作环境温度要求	15°C-25°C, 波动≤±2°C
工作环境相对湿度要求	<70%
振动及电磁环境要求	满足电镜安装条件

## ■ 阴极荧光成像及光谱探测系统——Rainbow

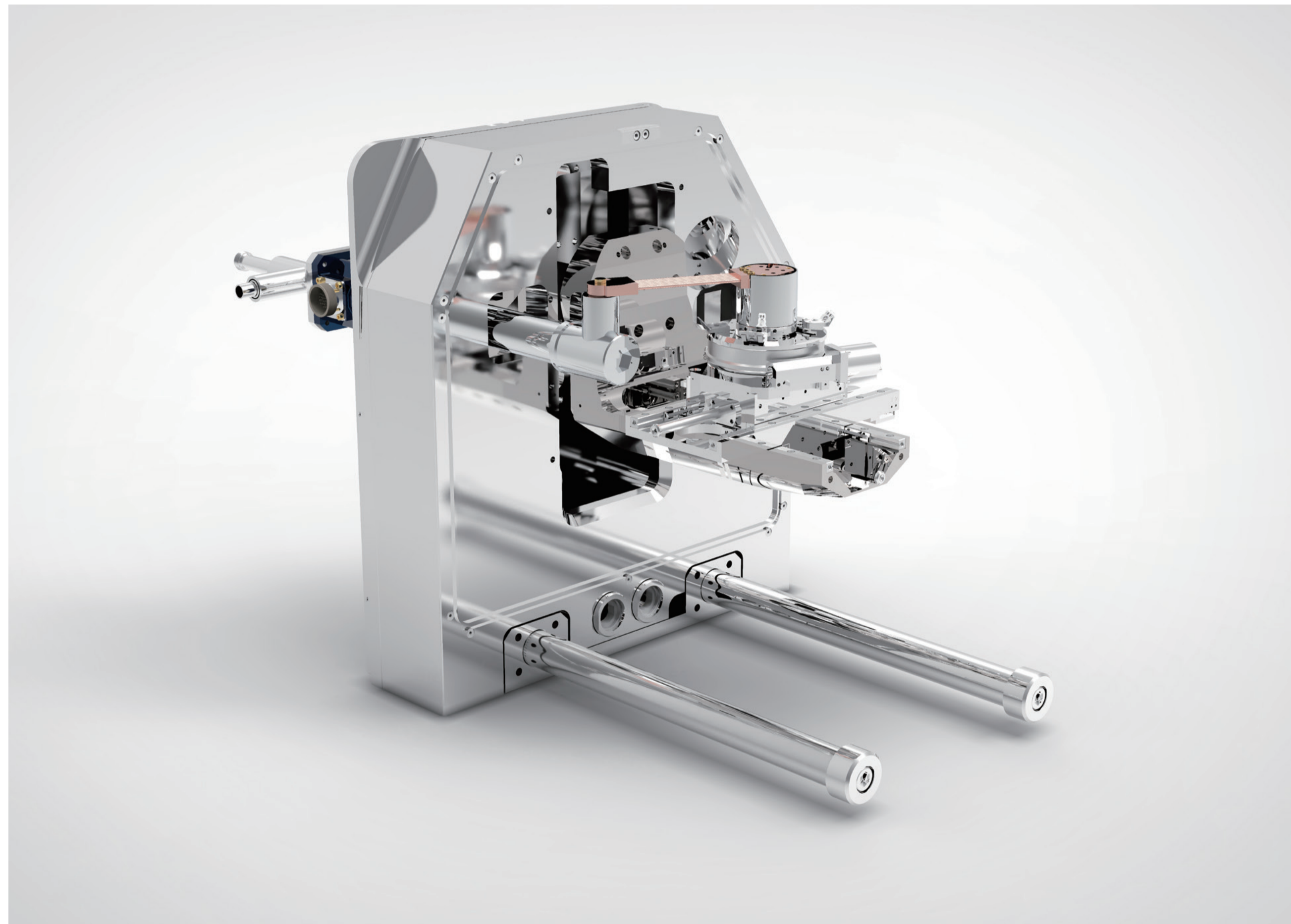


### 技术规格

探测器类型	单通道探测器、多通道探测器
光谱响应范围	200-1100nm
成像光谱仪	焦距320mm、3光栅
滤光片轮	六档, 装配有RGB滤光片, 软件控制
PMT光谱分辨率	0.2nm(@1200g/mm光栅)
CCD光谱分辨率	0.2nm(@1200g/mm光栅, CCD像素尺寸26μm)
CCD量子效率	>90%@800nm
光谱仪入口和出口	狭缝宽度可调范围0-3mm
接口类型	电镜样品腔平插接口
收集效率	理论值>90%
软件	独立操作软件
电源	220V (±10%), 50Hz
工作环境温度要求	15°C-25°C, 波动≤±2°C
工作环境相对湿度要求	<70%
振动及电磁环境要求	满足电镜安装条件

# 扫描电镜(SEM)超低温冷台

## Scanning Electron Microscope (SEM) Ultra-low Temperature Cooling Stage



北京金竟科技有限责任公司自主研发的超低温冷台(型号:GSC-MK系列)是极具特色的电镜周边配件之一。它拓宽了扫描电镜观察样品的范围,使得对液体、含水样品、温度敏感和电子束辐照敏感样品等在内的多种样品的直接观测成为可能。可控低温环境为研究材料物理性质随温度变化的特性奠定了基础,例如半导体材料的荧光特性和温度的密切相关性。某些III-V族合金的阴极荧光(简称为CL)发射光谱,需要使用液氮乃至液氦的超低温冷台,因为这些光谱在常规室温的温度下是无法有效

检测到的。低温冷台在材料、半导体、生物样品等的检测中具有广泛的应用。

在半导体光电领域,低温冷台有助于提高光电材料在较低温度下的发光效率。在相同的入射电子束激发能量下,低温环境下的检测可以获得更高强度的CL发射,同时锐化系统的光谱,因此能够更加有效地研究弱光信号发射。低温CL测量的一个重要应用是解析大量的线谱,这些线谱可以用基本的原子和量子力学学术语来解释,并与相应的理论相关联。



技术规格		
工作介质	液氮	液氦
最低温度	80K	5K
最高温度	400K	
工作环境	真空环境(<math>10^2</math> Pa)	真空环境(<math>10^3</math> Pa)
最大降温速率	20K/min	
最大升温速率	30K/min	
安装方向	电镜法兰接口	
耗液量	<math>0.3</math>L/h	<math>1</math>L/h

