



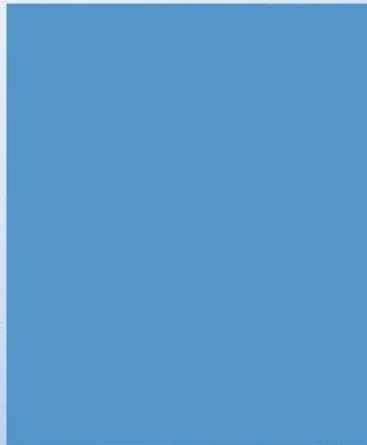
120<sup>th</sup> ANNIVERSARY  
河北工业大学 120周年校庆  
HEBEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

1903-2023



# 先进材料测试与分析中心

ADVANCED MATERIALS TESTING AND ANALYSIS CENTER



中国·天津  
2023年11月



## 中心简介

河北工业大学先进材料测试与分析中心成立于2018年，旨在促进学校“双一流”建设发展，推进和提升学校在物质科学等基础科学领域的科研能力和社会服务能力，构建特色鲜明、国内一流的科研测试与分析服务平台和高层次人才的重要科研基地。

分析中心位于河北工业大学北辰校区机材楼和创新楼，占地面积2000平方米。设有办公室、电镜实验室、理化实验室和力学实验室，拥有大型仪器设备30余台套，总价值近亿元。中心于2021年1月正式成为中国分析测试协会高校分析测试分会和中国分析测试协会会员单位，于2023年2月获得CNAS实验室认可资质。

## 人才队伍建设

分析中心现有专职工作人员12人，由国家级人才、材料学院院长郑士建教授领衔，其中8人具有海内外高校博士学位。此外，另有多名国内外著名高校毕业的优秀在校教师作为技术指导和技术支持，为高水平测试和分析服务提供有力的保障。







## 服务定位

分析中心是面向全校和社会开放的大型仪器设备共享和测试服务平台，为我校“双一流”建设提供强有力的支撑，同时也是人才培养和高层次人才引育的实践基地。

中心立足京津冀地区，紧紧围绕钢铁、半导体、装备制造和新能源等产业领域，对材料及其器件进行原子-介观-宏观跨尺度结构、成分分析，硬度、强度和疲劳等力学性能以及磁性、电学等理化性能测试，并开展零部件的失效分析与性能提升等分析测试服务，是学校服务社会的重要窗口。

☑ 人才培养和高层次人才引育的实践基地



☑ 服务学校“双一流”建设（先进装备工程与技术）的高水平科研平台



☑ 测试分析服务的公共平台



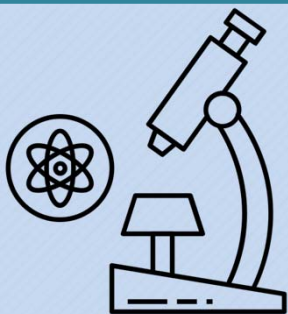
☑ 紧密围绕京津冀一体化布局，服务国防和地方经济建设，尤其是与河北省特色产业深度融合





## 实验室介绍

### 电镜实验室

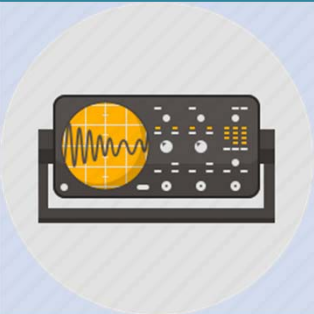


开展显微结构表征、微区形貌观察和成分分析、原位力学测试及透射样品制备等电镜相关服务。

拥有包括球差电镜（ARM 300F）、透射电镜（2100F、F200）、FIB-SEM双束系统（GAIA3）、扫描电镜（Apreo 2S HiVac、7610F）、原子力显微镜（MFP-3D）、离子减薄仪（PIPS II 695）等十余台电镜表征及样品制备相关仪器设备。

拥有专职实验人员4人，科研教师7人。

### 理化实验室

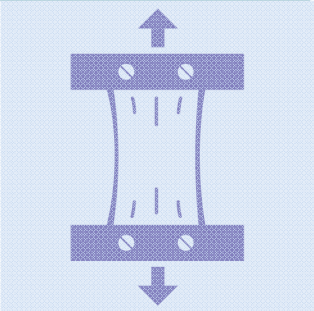


开展金相检测、物相分析及晶体结构测定，价态及配位结构解析，红外光谱测试，比表面分析，电学、磁学和膨胀系数、玻璃转化温度等理化性能测试。

拥有包括多晶X射线衍射仪（Rigaku SmartLab-9kW）、X射线光子能谱仪（Nexsa G2）、综合物性测试系统（Dynacool-9T）、台式X射线吸收精细结构谱仪（Easy XAFS300）、热膨胀仪（DIL402）、快速比表面分析仪（Monsorb）和傅里叶红外光谱仪（VERTEX 80V）等理化性能测试与分析相关设备10台套。

拥有专职实验人员3人，科研教师4人。

### 力学实验室



开展宏观拉/压/疲劳等力学性能测试、微力显微硬度测试和纳米压/划痕/摩擦及原位SPM成像等测试服务。

拥有包括MTS疲劳试验机（Landmark 370.25）、热模拟试验机（Gleeble-3180）、电子万能试验机（UTM5105GD）、微力显微硬度测量系统（DUH-211S/HMV-G-XY-S）和纳米压痕仪（Bruker TI Premier）等宏观及微观力学性能测试相关设备6台套。

拥有专职实验人员3人，科研教师3人。







## 仪器介绍

# 球差校正透射电子显微镜

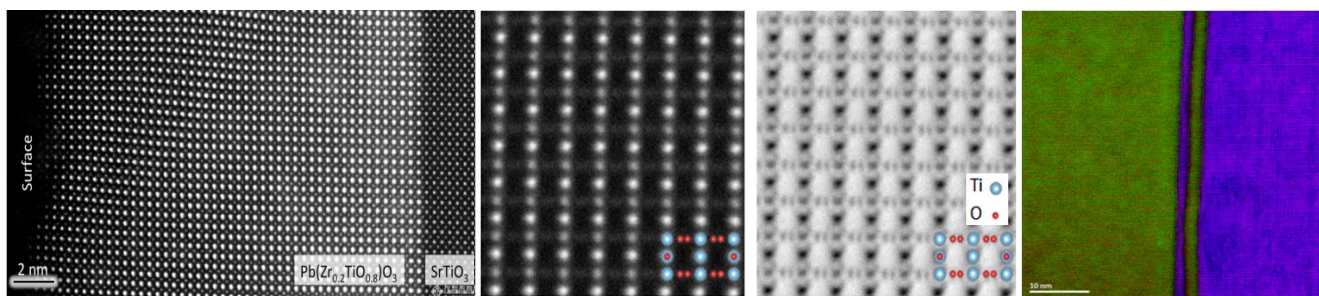
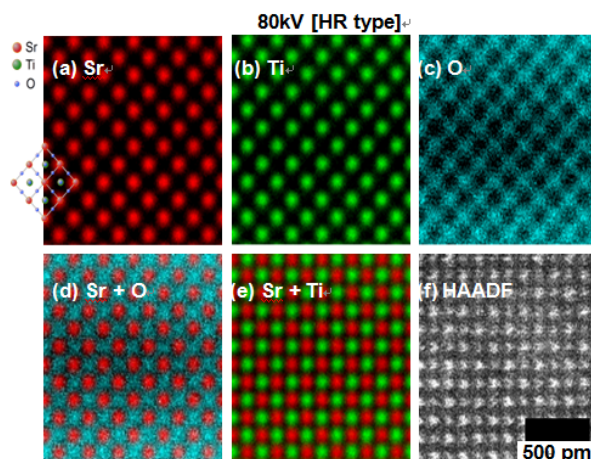
## JEM-ARM300F

JEM-ARM300F是日本电子高端球差校正透射电镜，主要特点：独特的高稳定性冷场发射技术；12极子球差校正器；可轻松实现原子级分辨率；高精度控制的样品台；配有ABF探测器，轻元素表征能力最突出；全自动球差校正器操作软件；超级能谱分析系统。附件：EDS、EELS、PI95。



### 主要技术参数

STEMHADF 分辨率	300kV	63pm
	80kV	110pm
	40kV	272pm
TEM分辨率	300kV	60pm
	80kV	100pm
	40kV	220pm
EDS分辨率	优于133eV (MnK $\alpha$ )	
EELS分辨率	0.35eV	



地址：天津市北辰区西平道5340号，河北工业大学机材楼C101

网址：<https://fxzx.hebut.edu.cn>

咨询方式：孟老师 电话：022-60438304 / 18633627503





## 仪器介绍

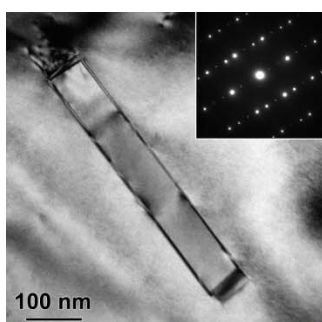
# 高分辨透射电子显微镜 JEM-2100F

JEM-2100F透射电子显微镜系日本电子产品。不仅可以获得样品的高分辨率电子显微像，而且还可对样品微区作纳米尺度的结构与成分分析，广泛应用于材料科学、生命科学、半导体、纳米技术等领域。附件包括STEM、EDS、EELS、OneView相机等。

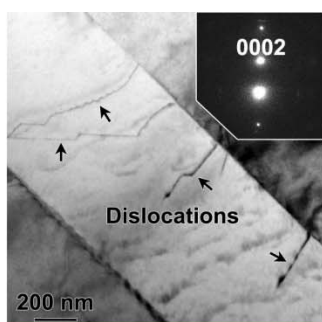


### 主要技术参数

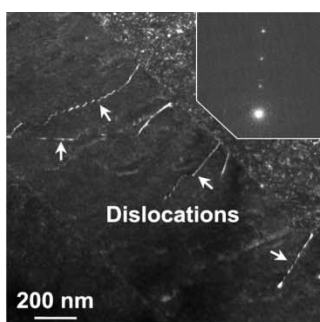
点分辨率	0.19nm	加速电压	200kV
线分辨率	0.10nm	STEM分辨率	0.20nm



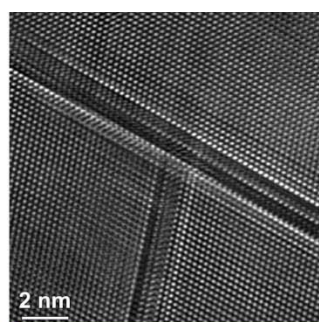
BF-TEM & SAED



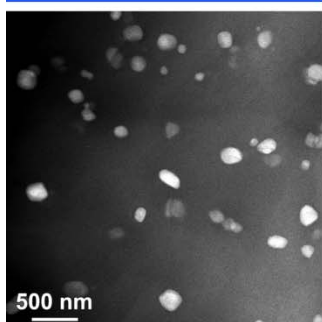
BF-TEM&Two beam



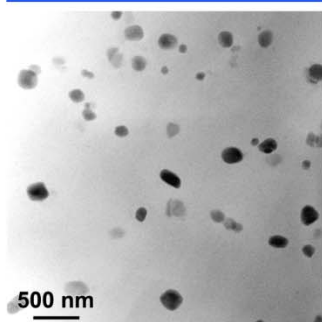
DF-TEM&Weak beam



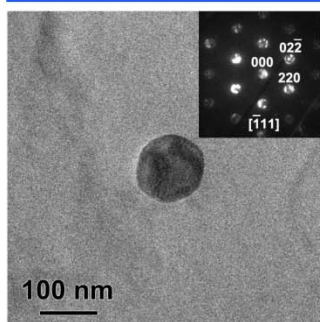
HRTEM



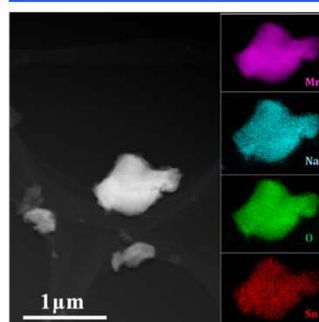
HAADF-STEM



BF-STEM



BF-TEM & NBED



EDS

地址：天津市北辰区西平道5340号，河北工业大学机材楼C101

网址：<https://fxzx.hebut.edu.cn>

咨询方式：权老师 电话：022-60438237 / 18322608455







仪器介绍

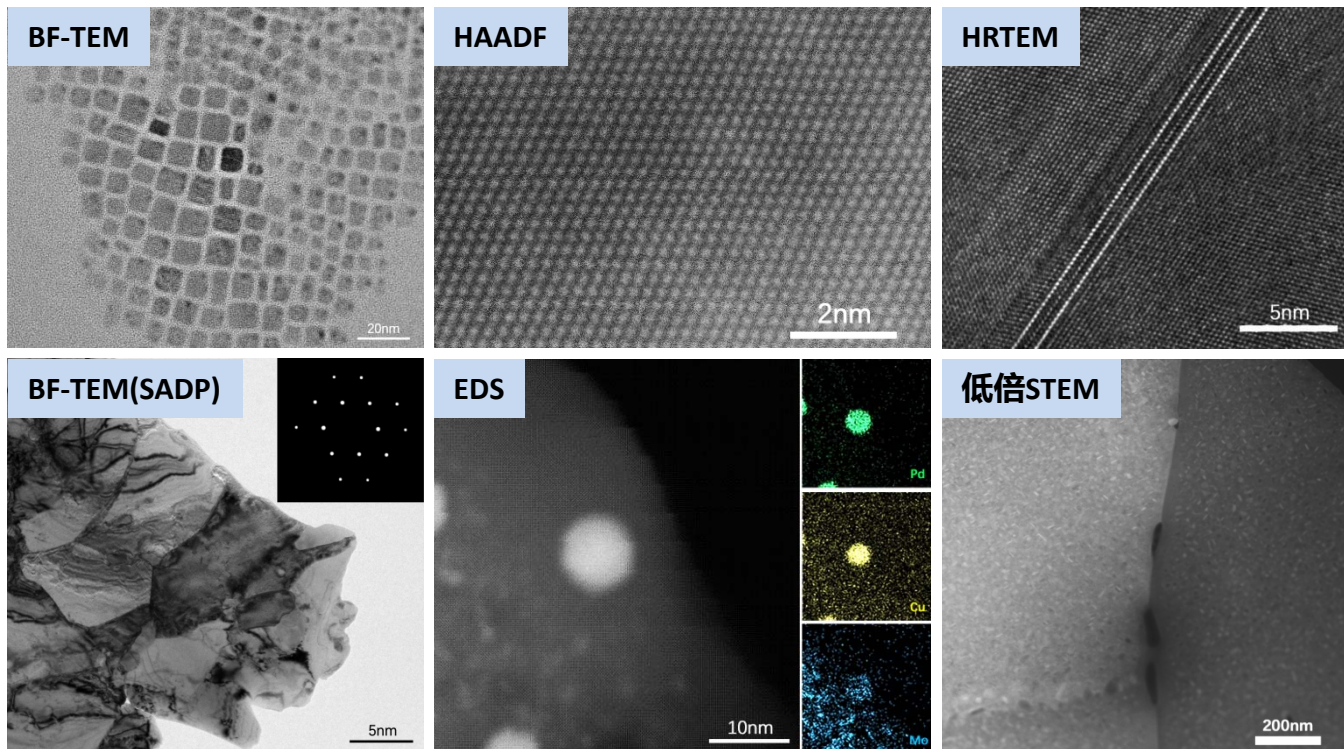
## 多功能透射电子显微镜 JEM-F200

JEM-F200透射电子显微镜系日本电子最新产品。本设备电子枪亮度高、极靴空间大、自动化程度高，同时四级聚光镜设计可实现束斑尺寸和会聚角度的单独控制。不仅可以获得较高分辨率的电子显微像，还可以得到不同材料的原子排列状态，晶体结构信息以及元素成分信息等。可广泛应用于材料科学、生命科学、半导体等领域。



### 主要技术参数

点分辨率	$\leq 0.23\text{nm}@200\text{kV}$	加速电压	80-200kV
线分辨率	$\leq 0.10\text{nm}@200\text{kV}$	STEM BF/DF分辨率	$\leq 0.16\text{nm}@200\text{kV}$





仪器介绍

# 聚焦离子束电子束双束显微镜 TESCAN-GAIA3

TESCAN GAIA3电镜系统集成了超高分辨率的电子光学系统和高性能的离子束系统，不但能进行低电压超高分辨的电镜观察，也能利用FIB对试样进行切割、加工、沉积，从事内部和截面观察及特定图形加工工作，尤适合制备选定区域的TEM样品。附件包括EDS能谱、EBSD背散射电子衍射。



Dual Beam 双束系统：电子枪+离子枪



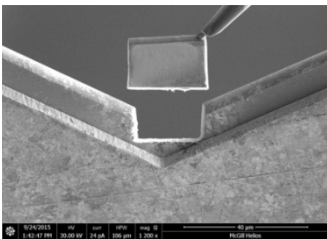
成像分辨率: GAIA: 0.7nm@15KV, 1.0nm@1KV



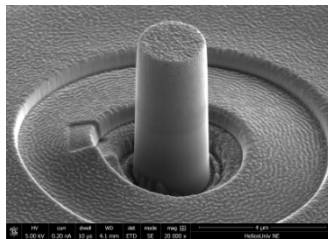
In-Beam SE, In-Beam BSE, SE, BSE, CCD, 气体注入系统 等



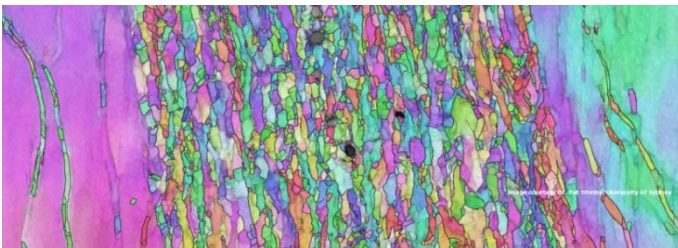
离子源: Ga<sup>+</sup> Orage、Cobra离子枪: < 2.5nm (全球最高分辨率)



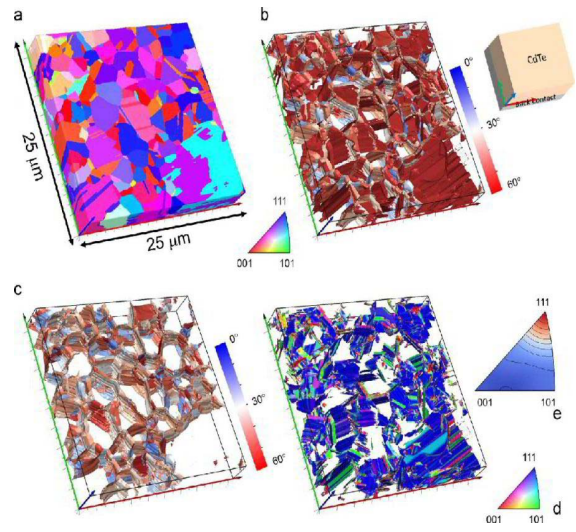
FIB TEM foil lift out



Micro-pillar



EBSD



3D EBSD

地址：天津市北辰区西平道5340号，河北工业大学机材楼C103

网址：<https://fxzx.hebut.edu.cn>

咨询方式: 孟老师 电话: 022-60438304 / 18633627503







仪器介绍

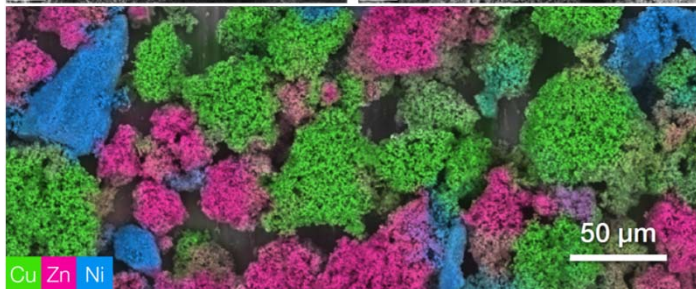
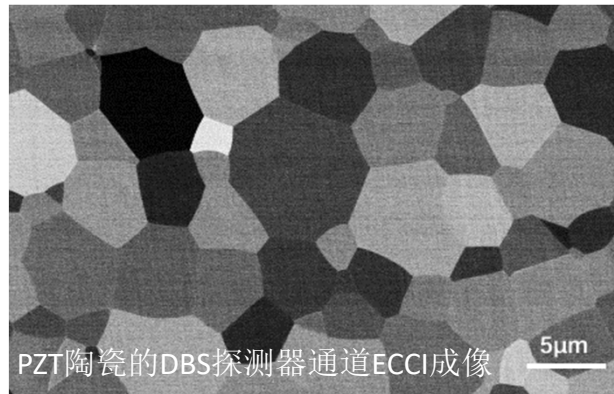
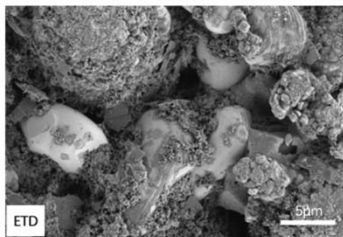
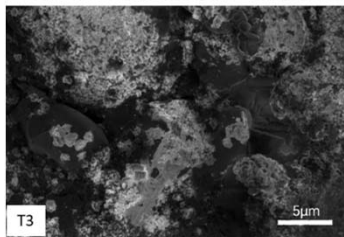
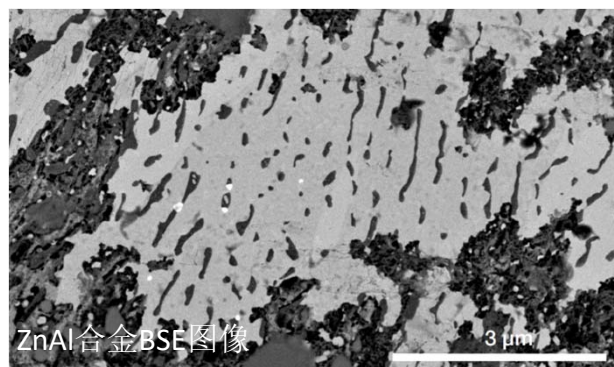
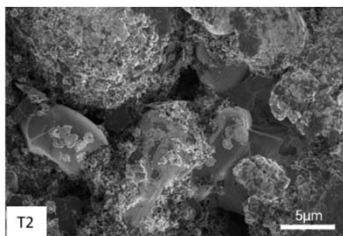
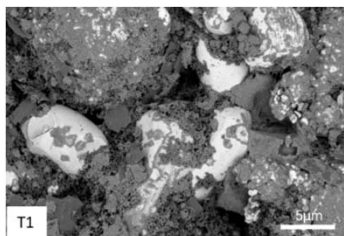
## 高分辨场发射扫描电子显微镜 Apreo 2S HiVac



Apreo 2S HiVac 系赛默飞高分辨场发射扫描电子显微镜，可与XPS进行联用，不仅可对同一样品同一区域进超高分辨率微区形貌观测及分析，还可以进行化学价态分析，实现对样品的多尺度分析表征。广泛应用于材料科学、半导体、装备制造和新能源等领域。探测器包括T1、T2、T3、ETD、DBS、红外CCD相机和Nav-Cam智能光学导航相机，并配有牛津EDS能谱仪。

### 主要技术参数

SE分辨率	0.5 nm@15kV 0.8 nm@1.0 kV (电子束减速)	加速电压	0.2-20kV
探针电流	1 pA ~ 50 nA, 连续可调	放大倍率	x30~1,000,000

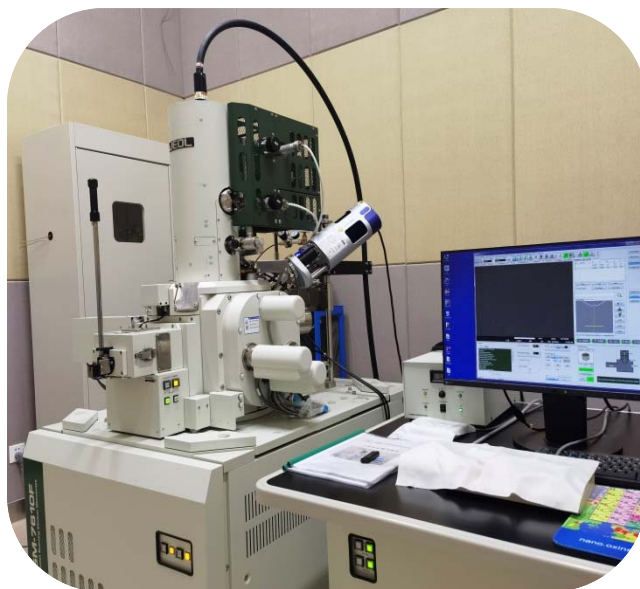




## 仪器介绍

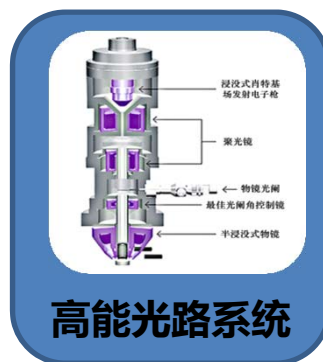
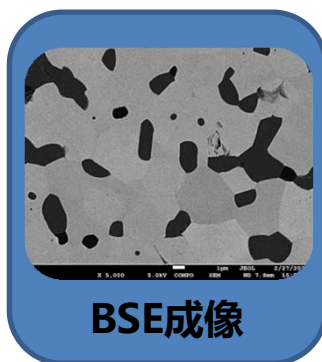
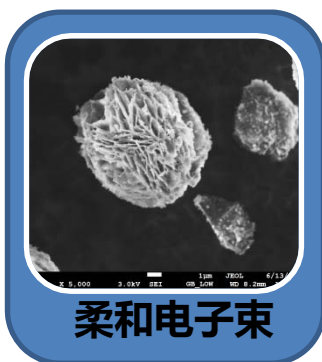
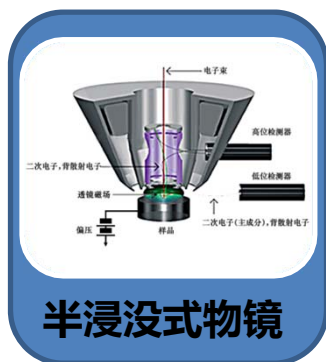
# 高分辨场发射扫描电子显微镜 JSM 7610F

日本电子的 JSM 7610F场发射扫描电镜可直接对样品表面进行微观成像，是一种常用的微观形貌观察手段。设备可进行二次电子成像观察样品的微观结构，背散射成像进行成分衬度分析，同时可利用其超大的景深效果进行材料断口分析。配有牛津 UltimMax 40型能谱仪，可进行微区成分分析检测。



### 主要技术参数

二次电子像分辨率	高加速：1.0 nm@15.0 kV 低加速：1.3 nm@1.0 kV (GB) 分析：3.0 nm@15 kV, 5 nA, WD 8mm		
加速电压	0.1 ~ 30 kV	探针电流	pA 级 ~ 200 nA以上
放大倍率	x25 ~ 1,000,000	物镜	半浸没式物镜
5 轴马达驱动样品台	X:70mm Y:50mm Z:1.0 ~ 40.0 mm T:-5 ~ 70° R:360°无限		







## 仪器介绍

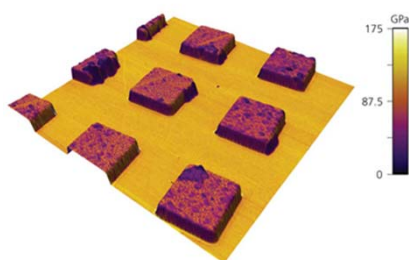
# 原子力显微镜 (AFM) MFP-3D

牛津MFP-3D 型原子力显微镜是一款具有低噪音，高精度的闭环控制多功能原子力显微镜，其融合了原子力显微镜和光学显微镜的功能，可在液体环境下对柔软的生物样品进行高分辨率成像，适用于力谱和纳米力学研究的多功能性原子力显微镜。其易于使用，性能稳定，支持大尺寸样品，可提供多种选择模式。

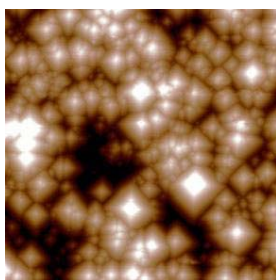


### 主要技术参数

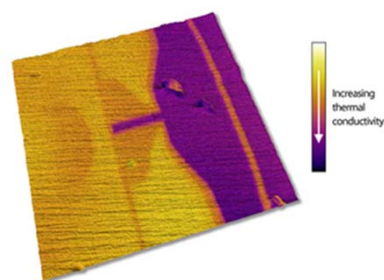
探针反馈噪音	< 15pm (ADev,0.1-1kHz)	观测尺寸	直径80mm，厚度10mm
Z方向扫描范围	> 15 $\mu$ m，闭环噪音小于0.25nm(ADev,0.1-1kHz)		
X,Y方向扫描范围	120 $\mu$ m，闭环噪音小于0.6nm(ADev,0.1-1kHz)		



接触共振粘弹性成像模式



制绒的晶硅表面



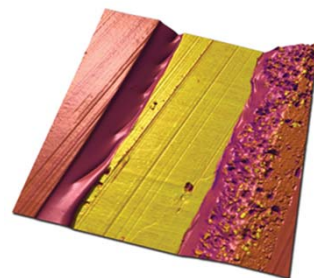
扫描热显微术(SThM)



快速力成像模式



CuInSe<sub>2</sub>双晶



AM-FM 粘弹性成像模式





仪器介绍

## 精密离子减薄仪 PIPS II 695



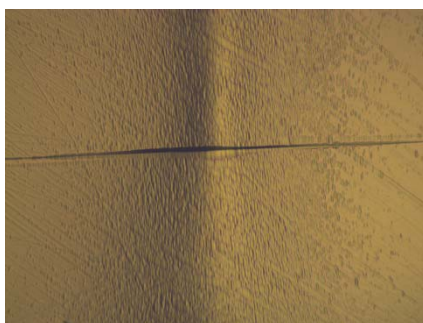
美国GATAN公司生产的 PIPS II 695型精密离子减薄仪同时具有双离子腔减薄、CCD实时观察、触摸屏GUI、冷台等。主要用于高质量透射电镜样品的制备，可以独立地小角度快速减薄，并且无污染、无损伤试样，可应用于陶瓷、金属、半导体等材质的电镜试样制备。

### 设备主要技术参数

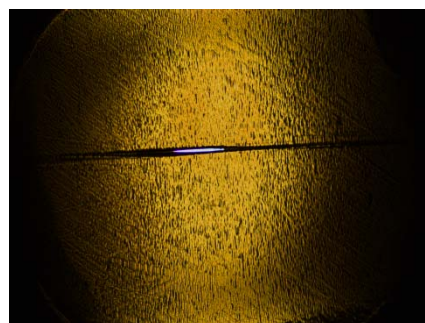
离子源	氩离子
减薄角度	$\pm 10^\circ$
离子束能量	100eV~6.0keV
真空度	$5 \times 10^{-6}$ Torr
最大离子电流密度	10mA/cm <sup>2</sup>



减薄前



减薄中



减薄后

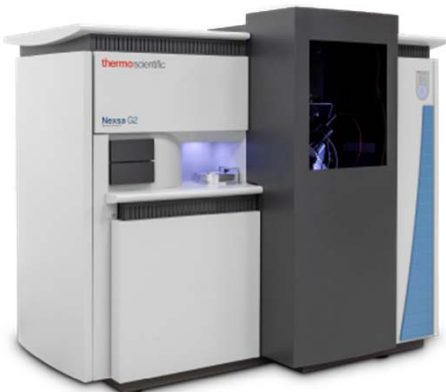






仪器介绍

# X射线光电子能谱仪 (XPS) Nexsa G2

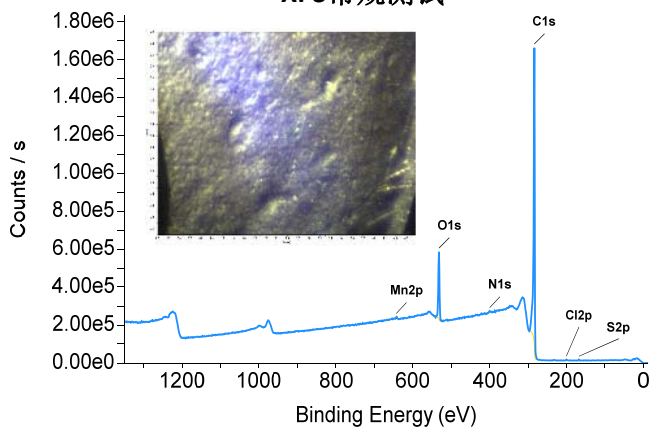


Nexsa G2系赛默飞高效自动化高性能的X射线光电子能谱仪，可搭载多种附件实现原位多技术联用，例如紫外光电子能谱(UPS)、离子散射谱(ISS)和扫描电镜(SEM)。广泛应用于材料科学、化学化工、半导体及薄膜、能源电池、微电子、信息产业、环境等高新技术领域。通过跨技术联用实现对各类型先进材料的综合表征。

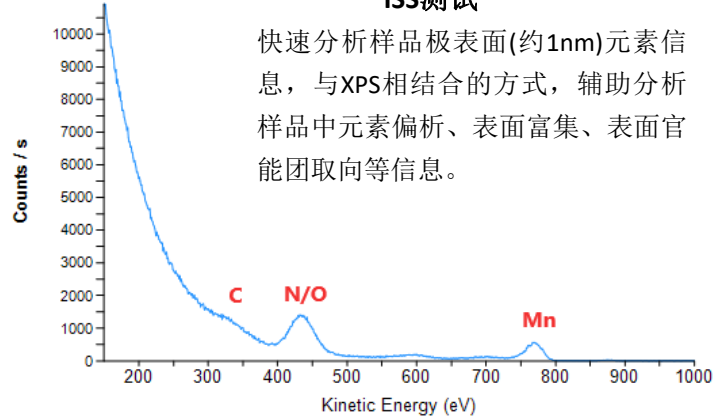
### 主要技术参数

能量分辨率	0.5 eV	X射线光源束斑面积	10 $\mu$ m ~ 400 $\mu$ m
离子枪能量范围	100-4000 eV	He紫外光源能量分辨率	120 meV(Ag费米边)

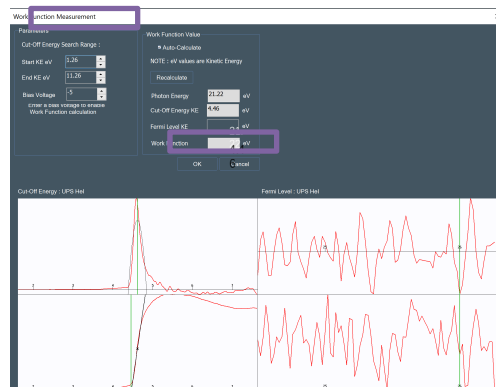
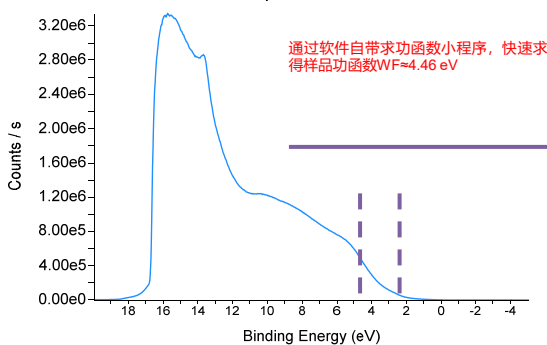
XPS常规测试



ISS测试



UPS Hel Survey-Biased-Calibration



UPS测试

从UPS测试谱图，可得到样品的一些价带结构信息，功函数约为4.46eV。





## 仪器介绍

# X射线粉末衍射仪

## Rigaku SmartLab(9KW)



SmartLab 9kW是Rigaku公司的一款日本进口的X射线粉末衍射仪，主要用于物相分析及晶体结构的测定。可在大气中无损分析样品，进行物质的定性分析、晶格常数确定等。并且，可通过峰面积计算进行定量分析。可通过半高宽、峰形等进行粒径/结晶度/精密X射线结构解析等各种分析。

仪器特点：X射线发生器最大额定功率9kW，管电压可变范围20kV ~ 45kV；光电流可变范围：10mA ~ 200mA，扫描速度可变范围：0.1 ~ 100°/min，测角仪最小步进为0.0002°。



High Temperature  
Sample Table



D/teX Ultra 250



NEW CBO family



Smart Lab Studio II

☑**粉末、块体样品**：物相定性与定量分析；计算结晶化度、晶粒尺寸；确定晶系与畸变类型

☑**薄膜样品**：物相测定；多层薄膜的厚度、密度；薄膜的表面粗糙度；薄膜的电荷密度

☑**样品残余应力测定**

☑**织构的分析**：包括极图、ODF和反极图的测定

☑**小角散射与纳米材料的粒径分布测定、微区样品的分析、微量粉末样品检测**

☑**样品变温过程（高温或低温）的物相变化测定（-180°C~300°C）**







仪器介绍

## 台式X射线吸收精细结构谱仪

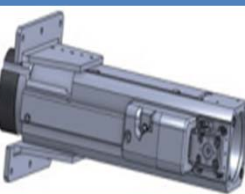
### Easy XAFS300



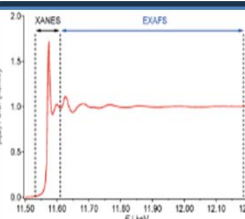
easy XAFS300是由美国easyXAFS公司研发设计的X射线吸收精细结构谱仪;采用独有的X射线单色器设计, 无需同步辐射光源, 在常规实验室环境中实现X射线吸收精细结构测量和分析。设备具有极高的灵敏度和光源质量, 广泛应用于催化、电池、能源、地质、环境、材料、陶瓷、核化学等研究领域, 实现对元素价态和配位结构解析。采用1200W X射线管作为光源; 能量范围为5~19keV; 分辨率: 0.5~1.5 eV (7~9 keV), 具有小于50 meV的能量尺度漂移, 无需单色仪校准; 光通量: 300000~500000 (7~9 keV)。



8-bit  
automatic  
sample wheel



1.2 kW XRD  
emission source



Smart Lab Studio

- ☑ **价态分析**: XAFS可从材料体相分析元素价态, 探究元素价态变化对材料性能的影响;
- ☑ **配位结构分析**: 如探究表面缺陷在催化反应中的作用机制, 揭示了氧化前后催化剂的精细结构变化;
- ☑ **电池能源分析**: 如验证高价离子替代策略的作用机理及对电化学性能的影响;
- ☑ **催化剂表征**: 可定制原位催化反应池并与设备集成, 用于原位XAFS催化分析;
- ☑ **陶瓷材料、环境材料、放射性化学等**;





仪器介绍

综合物性测试系统(PPMS)

Dynacool-9T

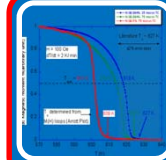


Dynacool-9T型PPMS在自动控制的极低温和强磁场完美平台上,配备了R模块、ETO模块、VSM模块与HC模块,可对多种材料的电学和热学等物性进行高精度的测量。

VSM



Hysteresis loop (M-H)  
Thermal magnetic(M-T)



VSM oven

ACMS

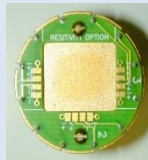


AC susceptibility  
DC magnetization

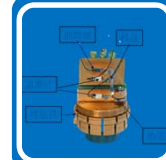


ETO

Electrical  
transportation



DC resistivity  
Hall coefficient  
Critical current



TTO

Heat  
Capacity



Heat capacity  
Thermal conductivity



He3







仪器介绍

# 振动样品磁强计(VSM)

## Lakeshore7407



7407型VSM，配置了电磁铁系统、样品振动系统和信号检测系统，主要用于块状、粉末、薄片、单晶和液体各种材料基本磁性能的测量。

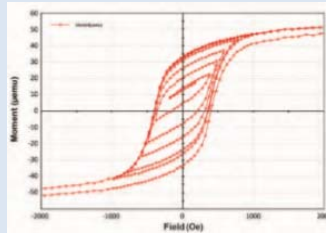


High temperature oven  
(300K-1273K)



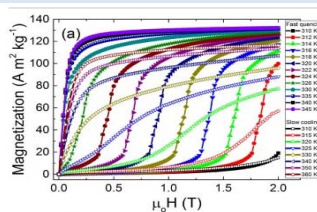
Low temperature oven  
(80K-425K)

Hysteresis loop



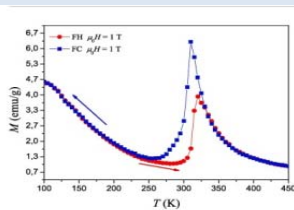
Saturation Magnetization(MS)  
Remanence(MR)  
Coercive force (Hc)

Initial magnetization curve



dM/dH value  
Initial perme-ability

Thermal magnetic (M-T)



phase transition  
Curie temperature

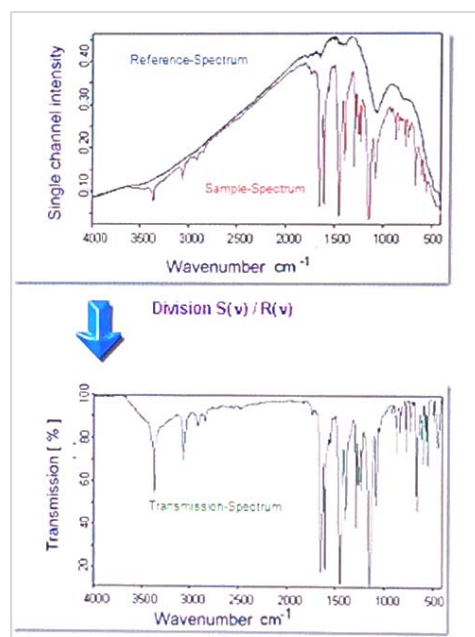




仪器介绍

## 傅里叶红外光谱仪 (FT-IR) VERTEX 80V

BRUKER VERTEX 80V为德国布鲁克光谱仪器公司生产的傅里叶红外光谱仪，采用主动准直的UltraScan干涉仪，配备高精度线性气动轴承扫描仪，真空光学平台，具有极佳的光谱分辨率、灵敏度和稳定性。



制样

- 1.粉末状样品与KBr混合压片
- 2.液体样品在压片KBr表面涂膜的检测



光谱范围: 20-10000 $\text{cm}^{-1}$

时间分辨谱: 500ps

灵敏度: 40000:1

分辨率: 0.2  $\text{cm}^{-1}$







仪器介绍

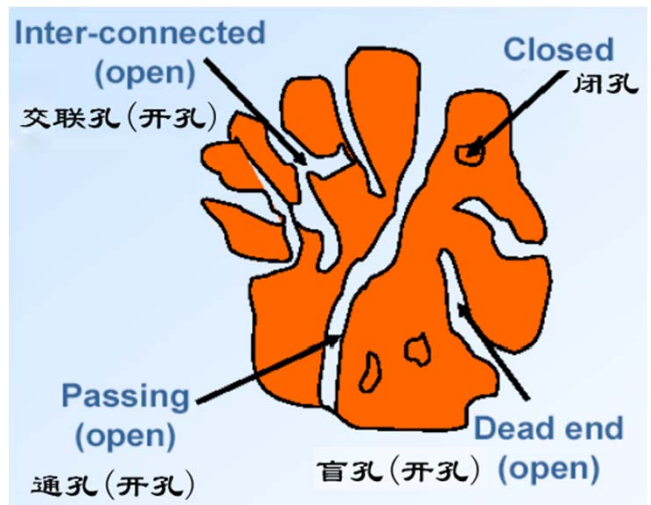
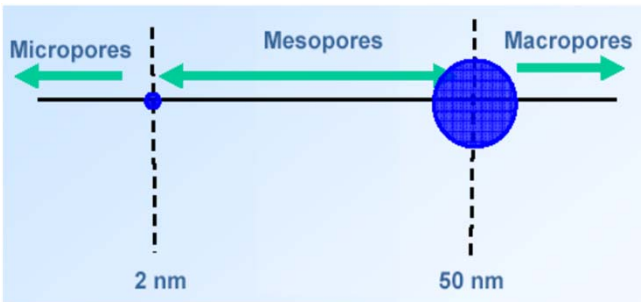
## 快速全自动比表面分析仪

### Monsorb

美国康塔仪器公司生产的Monsorb型快速全自动比表面分析仪自动校准，快速实现样品的吸附脱附，采用热导池检测器准确测量比表面积。主要用于常规粉末或固体颗粒比表面积快速测定。



- ★测量范围：0.01m<sup>2</sup>/g-3000m<sup>2</sup>/g
- ★灵敏度：表面积0.1m<sup>2</sup>-250m<sup>2</sup>以上，重现性优于0.5%，对孔径1-500nm的样品有较强的反应灵敏度
- ★吸附脱附过程不超过6min
- ★测试样品用量约为0.1~1g，需提前干燥处理





## 仪器介绍

### 热膨胀仪 DIL402



德国耐驰公司生产的DIL 402 热膨胀仪的测量系统使用膨胀系数极低的 Invar 合金，配备了高灵敏度位移传感器、完善的温度控制体系，使得这款仪器的测试精确度高、重现性好、同时在极高测试温度下仍可保持良好的稳定性。该设备配置的热电偶直接接近样品测温，保证温度测量的重复性。仪器测量腔体为真空密闭结构，可使试验在真空或设定的纯净惰性气氛下进行。

在一定的温度时、负载力接近于零的情况下，测量样品的尺寸变化随温度或时间的函数关系。可测量固体、熔融金属、粉末、涂料等各类样品，广泛应用于无机陶瓷、金属材料、塑胶聚合物、建筑材料、涂层材料、耐火材料、复合材料等领域。

#### 设备主要技术参数

气氛	惰性、真空
温度范围 分辨率	室温~1400°C; ±1°C
最大量程 分辨率	±25000μm ±1%
最小测量精度	0.1nm
最大升温速率	50k/min







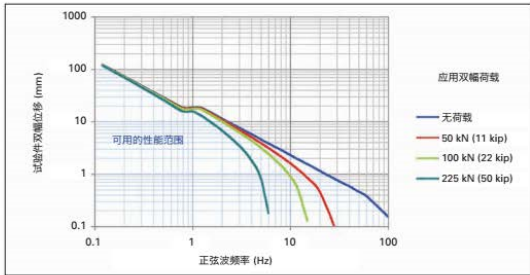
仪器介绍

## 液压伺服疲劳测试系统 Landmark 370.25

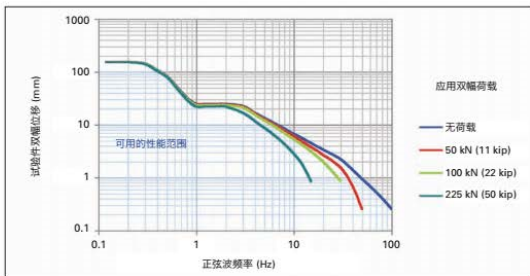
美国MTS系统公司生产的Landmark 370.25型高指标疲劳试验机的液压伺服荷载框架具有极高的刚性、耐用且易于维护。为荷载框架提供动力的整体式作动器采用独特的 MTS SureCoat™ 杆式精加工技术，与传统的镀铬作动器相比，可将作动器的预期寿命提高 10 倍。荷载框架还配备了精加工立柱、轻质的十字头和激光引导出厂标定，以保证无与伦比的静态和动态测试性能。主要用于各种钢铁、复合材料的力学性能测试。



- ★ 主要测试功能：
- 材料各类静态性能试验
  - 高温低温低周疲劳试验
  - 裂纹扩展实验
  - 高周疲劳试验
  - 断裂韧性试验



作动器静态受力: 250 kN (55 kip)      荷载支架型号: 370.25  
作动器动态行程: 150 mm (6 in)      伺服阀额定流量: 38 lpm (10 gpm)



作动器静态受力: 250 kN (55 kip)      荷载支架型号: 370.25  
作动器动态行程: 150 mm (6 in)      伺服阀额定流量: 114 lpm (30 gpm)

### 主要参数

载荷能力 (额定动态载荷)	250kN (55 kip)
垂直试验空间	231-1621 mm (9.1- 63.8 in)
框架柱间距	635 mm(25.0 in)
作动器额定受力	250 kN (55 kip)
作动器行程长度	150 mm (6 in)
紧耦合液压伺服分油器(HSM)	57 lpm (15gpm)
力传感器	661.22H-01, 250 kN (55 kip)
集成液压夹具控制器	69MPa (10000psi)

地址：天津市北辰区西平道5340号，河北工业大学创新楼A108

网址：<https://fxzx.hebut.edu.cn>

咨询方式：杨老师 022-60438394 / 13116110034





## 仪器介绍

# 热模拟试验机 Gleeble-3180

美国Dynamic System Inc.生产的Gleeble-3180是一种动态试验机，可以模拟各种热机械冶金过程。从通过对金属样品进行基本处理以获得特定结构，到对采自成品的试样进行试验，Gleeble能模拟材料在服役期中几乎任何的热机械行为并给出试验数据。另外，Gleeble通过力学、位移等高精度传感器采集的载荷、位移等数据可获得试验区中的应力、应变等参数。同时这些参数也可用于控制、记录和分析。



### ★ 动态过程模拟试验

- 轧制/锻压工艺
- 连铸冶炼工艺
- 焊接工艺
- 金属热处理工艺
- 机械热疲劳

### ★ 金属材料高温力学性能

### ★ 金属热物理性能

### ★ CCT曲线、应力应变曲线

## 主要技术参数

最大加载能力	98kN
温度范围 控温精度	室温~1400°C; ±1°C
最大位移速率 (空载)	1000mm/s
最小位移速率 (压缩)	0.01mm/s







## 仪器介绍

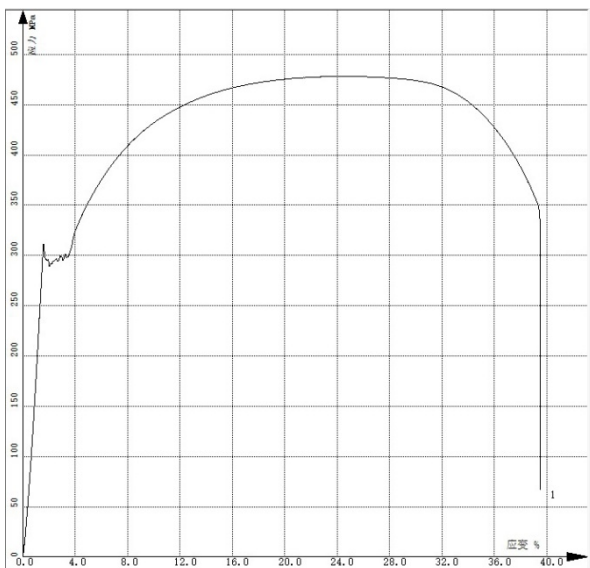
# 100kN微机控制电子万能试验机 UTM5105GD

三思纵横生产的UTM5105GD型电子万能试验机，最大试验力100kN，具有高刚性机架，坚固耐用；强有力的驱动系统保障了试验的可靠和可重复性；精密高精度传动系统，可以得到更好的测试性能以及获取更为精确的模量和应变值；双皮带驱动的刚性钢铸体，保证了丝杠的同步运动。主要用于各种金属、非金属材料的室温拉伸、压缩、弯曲及高温拉伸试验。



### ★ 主要测试功能:

- 室温下拉伸/压缩试验
- 180°C ~ 350°C变温拉伸
- 200°C ~ 1100°C高温拉伸



### 主要参数

最大试验力/准确度等级	100kN/0.5级
试验力测量范围	0.4% ~ 100%F.S
试验力示值误差	示值的±0.5%以内
试验力分辨力	50万码，全程不分档，且全程分辨率不变
位移示值误差	示值的±0.5%以内
位移分辨率	0.04μm
变形测量范围	0.2% ~ 100%F.S
变形示值误差	示值的±0.5%以内





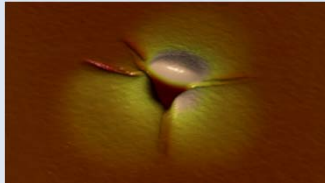
## 仪器介绍

# 纳米压痕仪 Bruker TI Premier

TI Premier是Bruker公司一款专为在紧凑的平台内提供定量纳米力学表征而设计的纳米压痕仪，主要用于微/纳米尺度上材料力学性能测试和表征，包括金属材料、膜材料、聚合物材料、无机非金属材料等的纳米压痕、纳米划痕、摩擦磨损和原位扫描成像等纳米特性测试，获得相关条件下的硬度、模量、蠕变、屈服、纳米磨损性能、粘结失效、断裂韧性等性能。三角压头和圆锥压头，最大载荷10mN。设备采用三板电容式传感器，噪音水平极低：位移噪音 $<0.1\text{nm}$ ，力噪音 $<30\text{nN}$ ，温漂： $<0.05\text{nm/sec}$ ；通过对材料表面的三维扫描成像，实现 $\pm 10\text{ nm}$ 的精准的压痕、划痕等测试的定位。

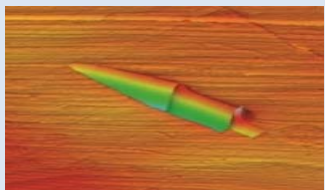


### 纳米压痕测试



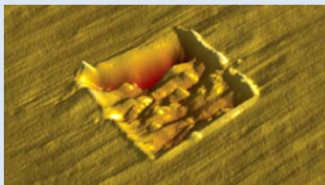
可定量描述局部微结构、界面、微小表面特征和薄膜的弹性模量、硬度、蠕变、应力松弛和断裂韧性等力学性能。

### 纳米划痕测试



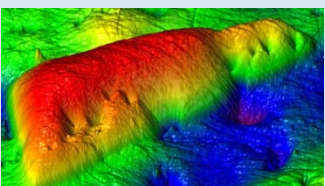
具有微纳米尺度上划痕功能，可研究材料的摩擦系数，耐刮擦能力，薄膜附着力、层裂应力等力学参数。

### 纳米摩擦功能



测量材料纳米级耐磨性，可在纳米尺度上对材料进行不同加载力、滑动速度和重复次数的磨损测试。

### 原位SPM成像



利用压头直接成像，可获得3D形貌、表面粗糙度、膜厚和原位观察压/划痕及周围形貌。







## 仪器介绍

# 动态超显微硬度仪 DUH-211S

日本岛津制作所生产的DUH-211 系列超显微动态硬度计采用电磁力将压头压入样品，在压头压入样品的过程中自动测量压头压入的深度。通过这种方法对压头压入过程中样品抵抗变形的变化进行动态测量从而获得各种数据。本装置获得的硬度是压头在压入过程中的动态硬度，可以对样品的塑性变形部分和弹性变形部分进行分析评价。另外，通过显微镜可以观察压痕的大小，如果到足够大小时，可以从对角线的长度测定得到测量维氏、努氏硬度。



### 主要用于以下材料的硬度测试：

- ☑ 真空膜、半导体材料的镀膜、离子填充层、氧化层
- ☑ 金属材料、塑料、橡胶弹性体
- ☑ 光纤、碳纤维
- ☑ 玻璃、陶瓷等脆性材料

### 设备主要技术参数

加载方式	电磁力
试验力范围	0.1-1961mN;
分辨率	显示值的±1%
位移测量范围	0-10μm
位移测量精度	0.0001μm
压头类型	115°三角锥压头
显微镜放大倍率	X500倍





## 仪器介绍

# 显微硬度计 HMV-G-XY-S

岛津HMV-G 系列显微维氏硬度计是配备有试验力自动转换、内置CCD、XY 样品台的全自动显微维氏硬度计。通过软件设定后，从试验载荷的选择、物镜到压头的转换、X-Y 轴的移动、焦距的调整、压痕尺寸的测量及硬度值的计算等一系列的试验过程全部自动进行。



### ★ 主要用于以下材料的硬度测试：

金属薄材  细小线材  金相组织

### ★ 用于表面硬化层、涂层、镀层的研究开发

## 设备主要技术参数

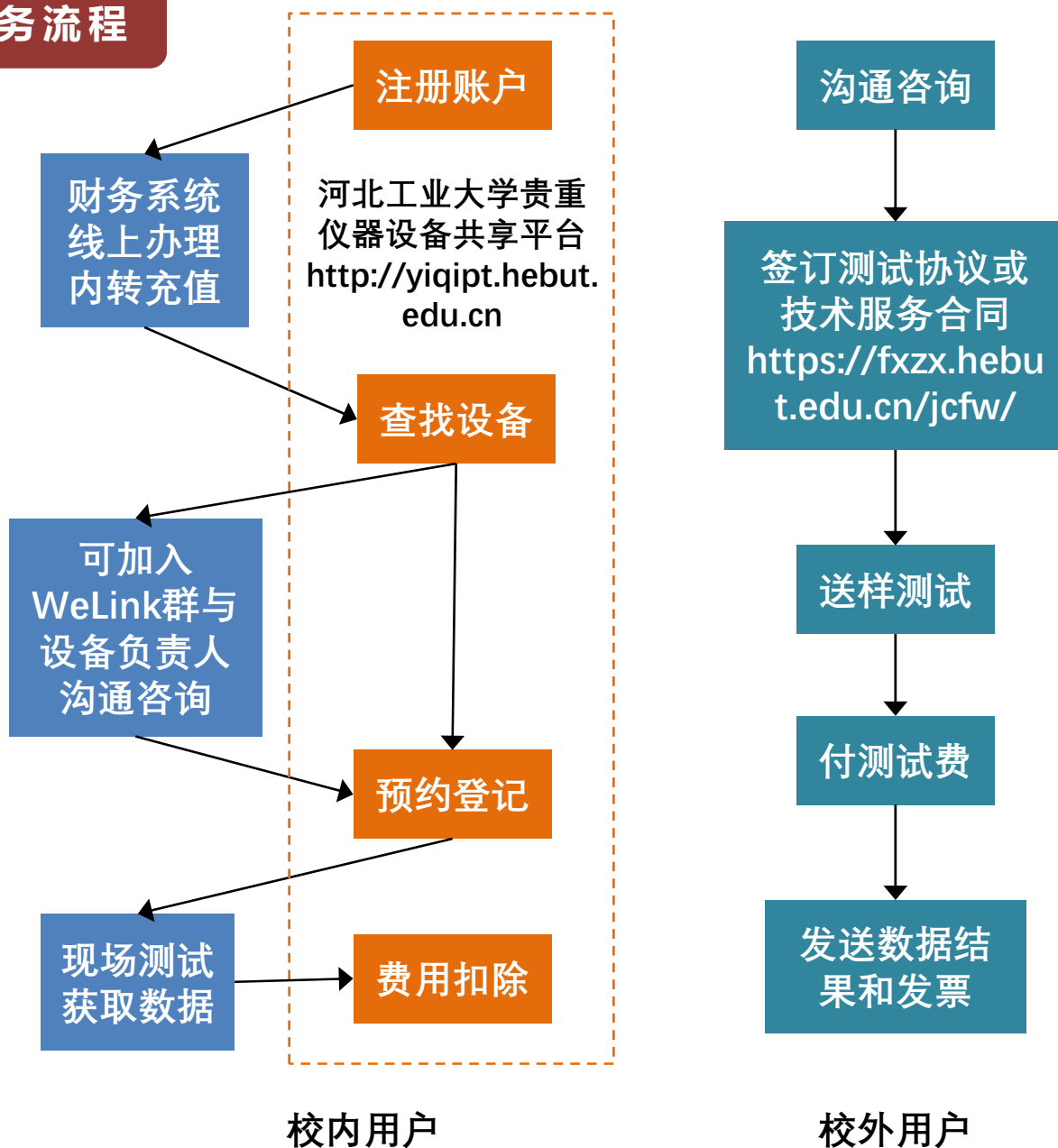
载荷范围	98.07,245.2,490.7mN, 1.96,2.942,4.903,9.807,19.61N 自动转换
载荷保持时间	0-999秒
样品台行程	X、Y方向各25mm
压头	维氏压头；金刚石正四角锥压头，对角136°
有效测量范围	110*73μm
读取分辨率	0.09μm







### 服务流程



微信公众号



扫码查看CNAS认可项目



扫码查看收费标准

中心以“一流的设备、一流的技术、一流的管理、一流的服务”为服务宗旨，坚持优质服务为本，以委托测试和自助测试相结合的模式实现大型仪器设备的开放共享，本着“科学严谨、公正准确、管理规范、优质高效”的方针，为学校和社会提供优质的测试服务，努力成为学校“双一流”建设、人才培养、高层次人才引育的有力支撑和服务地方经济建设的窗口。



勤慎公忠

魏元光题



地址：天津市北辰区西平道5340号

网站：[xzx.hebut.edu.cn](http://xzx.hebut.edu.cn)

邮箱：[fxzx@hebut.edu.cn](mailto:fxzx@hebut.edu.cn)

电话：022-60438237